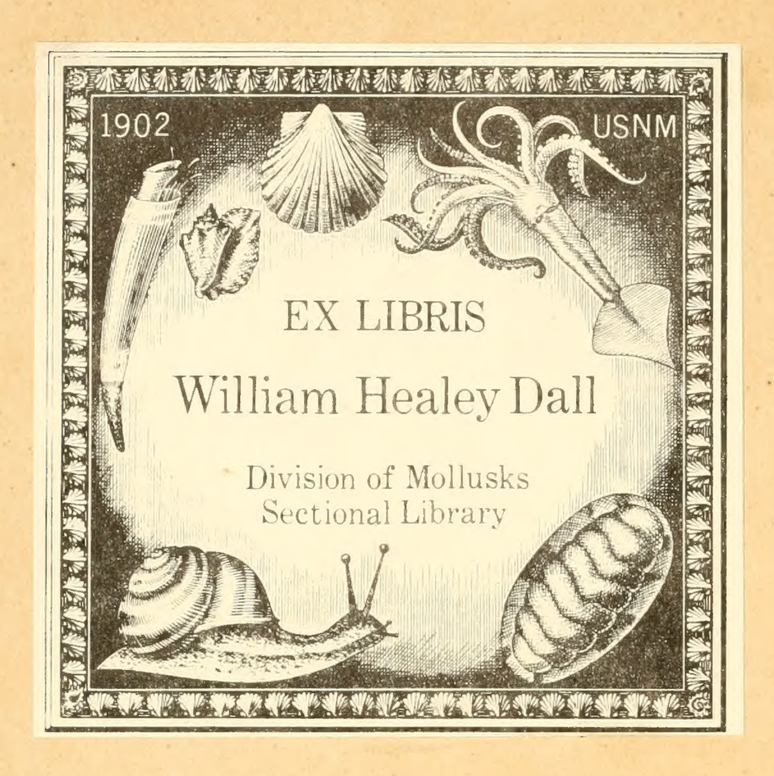


ZOOTOMIE

DER

PALUDINA VIVIPARA.

INAUGURAL-DISSERTATION,

welche unter Zustimmung der

HOCHLÖBLICHEN PHILOSOPHISCHEN FACULTÄT ZU MARBURG

zur

Erlangung der Doctorwürde

einreicht

Oscar Wilhelm Carl Speyer

(aus Hersfeld)

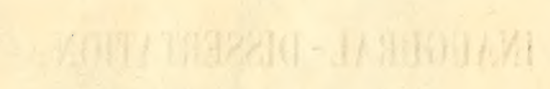
Lehrer an der höheren Gewerbschule zu Cassel, des Vereines für Naturkunde zu Cassel ordentlichem, sowie der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde correspondirendem Mitgliede.

MIT 2 TAFELN ABBILDUNGEN.



Marburg 1855.

Druck und Lithographie von Theodor Fischer in Cassel.



Dem Herrn

DR WILHELM DUNKER,

ordentlichem Professor der Mineralogie und Geognosie an der Kurfürstlich Hessischen Universität zu Marburg, Director der geologischen Landesanstalt, mehrerer Academien und gelehrten Gesellschaften Mitgliede,

seinem verehrten Lehrer und Freunde

aus Dankbarkeit und Liebe

gewidmet

von

dem Verfasser.

Wenn schon viele namhafte Naturforscher einzelne Organe der ***Paludina vivipara*** speciell untersucht und ihre mühevollen Forschungen bereits der Oeffentlichkeit übergeben haben, so blieb von diesem interessanten Weichthiere dennoch theils Mehreres bis daher unentdeckt, theils stimmten manche Beobachtungen jener Männer so wenig überein, dass mir eine umfassendere Bearbeitung des zootomischen Verhaltens der ***Paludina vivipara***, sowie eine Revision des in der Literatur zerstreuten Materials, zumal auch der nicht allenthalben naturgetreu gegebenen Abbildungen wünschenswerth erschien. Ich habe mich dieser Arbeit mit Liebe hingegeben, da ich durch eine sorgfältige Erforschung des Baues sämmtlicher Organe ein zusammenhängendes Ganzes zu liefern hoffte.

In wiefern es mir durch ein mehrjähriges Studium und sorgsames Forschen gelungen sei das mir vorgesteckte Ziel zu erreichen, muss ich dem Urtheile Sachverständiger überlassen.

Literatur.

M. Lister, Historia animalium Angliae. Tres tractatus. Londini 1678.

M. Lister, Historia sive synopsis Conchyliorum. Londini 1685—1693.

M. Lister, Exercitatio anatomica altera. Londini 1695.

J. Swammerdam, Biblia naturae. Leipzig 1752.

G. Cuvier, Mémoires pour servir a l'histoire et a l'anatomie des mollusques. Paris 1817.

C. G. Carus, Lehrbuch der Zootomie. Leipzig 1818.

J. F. Meckel, Deutsches Archiv für die Physiologie. Halle und Berlin 1820.

C. Pfeiffer, Systematische Anordnung und Beschreibung deutscher Land- und Wasser-Schnecken. Cassel 1821.

Fr. Tiedemann, G. R. Treviranus und L. Ch. Treviranus, Zeitschrift für Physiologie. Heidelberg und Leipzig 1824.

Nova acta, Physico-Medica Academiae Caesareae Leopoldino-Carolinae. Naturae curiosorum. Bonn 1827.

L. Oken, Isis. 1834.

Annales des sciences naturelles. Paris 1835.

J. Müller, Archiv für Anatomie und Physiologie. Berlin 1835.

A. F. Wiegmann, Archiv für Naturgeschichte. Berlin 1835, 1843.

E. Rossmässler, Iconographie der Land- und Süsswasser-Mollusken. Dresden und Leipzig 1835.

L. F. von Froriep und R. Froriep, Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur und Heilkunde. Weimar 1840.

A. Kölliker, Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Samenflüssigkeit wirbelloser Thiere. Berlin 1841.

R. Wagner, Handwörterbuch der Physiologie. Braunschweig 1842.

C. Th. von Siebold, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Berlin 1848.

J. H. Bronn, Allgemeine Zoologie. Stuttgart 1850.

E. O. Schmidt, Handbuch der vergleichenden Anatomie. Jena 1852.

R. A. Philippi, Handbuch der Conchyliologie und Malacozoologie. Halle 1853.

I.

Aeussere Beschreibung.

Paludina vivipara **Lmk.** Lebendig gebärende Sumpfschnecke.

(*palus, paludis,* Sumpf, — *viviparus,* lebendig gebärend).

Synonyma: *Helix vivipara* Linné. Syst. nat. pag. 1247. Nr. 690. — Chemn. Conchyl. Cab. IX, Abth. 2. pag. 136. Tab. 132. — Gmel. Syst. nat. I. p. 3646. Nr. 105. Fig. 1182 — 1185. — v. Alten, Erd- und Flussconchylien um Augsburg, p. 86.

Nerita vivipara Müller. Verm. terr. et fluv. II. p. 182, Nr. 370. — Sturm, Fauna. Abth. VI. Heft 2. Tab. 11, 12. — Geoffroy, Coq. des environs de Paris.

Cyclostoma viviparum Draparnaud. Hist. de Moll. p. 34. Pl. I. Fig. 16, 17. — Gärtner, Conch. d. Wetterau p. 11. — Férussac, Essais d'une méth. Conch. p. 66.

Viviparus fluviorum Montfort. II. p. 247.

Paludina vivipara Lamarck. VI. 2. p. 173. Nr. 1. — List. c. t. 126. f. 26. — Gualt. Ind. test. Tab. 5. fig. A. — d'Argenv. Zoom. t. 8 fig. 2. — Schröter, Flussconchylien t. VII. p. 330.

Classification [1]). Classe: Gastropoda, Cuv.
Ordnung: Pectinibranchia, Cuv.
Familie: Paludinacea.
Viviparidae.
Paludina.

1) Philippi, Handbuch der Conch. und Malacoz. 1853. p. 126 ff.

1. Gehäuse.

Das Gehäuse (Testa), *Taf. I. fig. 1*, gleichsam das nach aussen gelegte Skelett, ist dünn, durchscheinend, aussen schmutzig olivengrün, innen bläulich-weiss, meist glatt, bei älteren Exemplaren mit einer dicken Epidermis bedeckt, schwach genabelt, unten kugelich aufgeblasen, nach oben rundlich conoidisch mit spitzem Wirbel, erreicht eine Höhe bis zu 2 Zoll und besitzt sieben bauchige, feingestreifte, durch tiefe Nähte getrennte Umgänge, wovon der letzte so sehr sich erweitert, dass er fast die Hälfte des Gehäuses bildet. Dasselbe ist mit drei schmalen, mehr oder minder braunen Binden umgeben, von denen die beiden oberen noch auf den übrigen Umgängen sichtbar sind und daselbst allmälig verschwinden, während die untere Binde von der Naht bedeckt wird. Nicht selten erscheinen an mehreren Stellen des letzten Umganges, parallel der Hauptaxe der Schnecke, dunkele Streifen (Wachsthumstreifen), die bei älteren Exemplaren schwarz sind, sich bis zum Mundsaume fortsetzen, und diesem daher ebenwohl eine schwarze Farbe ertheilen. Die oberste Windung, namentlich die Spitze des Wirbels, ist sehr fein ausgezogen und selbst bei den ältesten Exemplaren gut erhalten. Die Mündung ist oval, oben etwas winkelig und hat einen zusammenhängenden einfachen und geraden Mundsaum. Meist ist das Gehäuse mit einer ziemlich dicken Kruste überzogen, welche öfters als ein kalkhaltiger Niederschlag (Absatz) aus dem Schlamme der Gewässer, worin das Thier sich aufhält, zu betrachten ist und der, sobald man dasselbe in anderes, ihm bis daher fremdes Wasser bringt, theilweise zu verschwinden pflegt. Der Deckel *(Operculum)*, *Taf. I. fig. 2*, ist in der Regel endständig *(terminale)*, zuweilen jedoch auch etwas eingesenkt *(immersum)*; er ist schief eiförmig, oben, wo er sich an den linken Mundsaum anlegt, schwach ausgebuchtet, hornartig, bei frischen Exemplaren biegsam, braunroth, ziemlich stark durchscheinend und mit excentrischen Ansätzen versehen, welche in ungleichförmigen Abständen einen kleinen Kern *(nucleus)*, *Taf. I. fig. 2 a*, umkreisen. Von aussen ist derselbe flach concav, etwas rauh, an der inneren Seite dagegen stark glänzend, in der Gegend des *nucleus* etwas convex.

2. Thier. [1]

Das träge, plumpe Thier der *Paludina vivipara*, *Taf. I. fig. 3, 4* und *5*, besitzt eine bräunliche, bald hellere bald dunkelere, in's Graue übergehende Farbe und ist, mit Ausnahme der Sohle, mit gelben, etwas erhabenen Pünktchen bedeckt, die an dem Kopfe, den Fühlern und den ohrförmigen Lappen grösser sind und dichter stehen. Der Kopf, *Taf. I. fig. 3, 4, 5 a* und *fig. 21*, eigentlich nur eine kurze kolbige,

---

1) Die topographische Lage der einzelnen Organe siehe Erklärung der Abbildungen Taf. I., fig. 3, 4 u. 5.

etwas abwärts gekrümmte Schnauze mit ovaler Mundöffnung darstellend, hat zu beiden Seiten lange, pfriemenförmige Fühler, *Taf.* I. fig. *3, 4, 5* und *21 bb*, welche nach aussen, etwas über ihrer Basis, auf kleinen Hügeln die Augen *(cc)* tragen, die als ein schwarzes glänzendes Knöpfchen erscheinen. Bei den männlichen Thieren übertrifft der rechte Fühler, *Taf. I. fig. 4 b'*, den linken bei weitem an Dicke; er ist abgestutzt, platt-kolbig, wenig nach aussen gekrümmt und enthält das Zeugungsglied. Nach unten, aussen und hinten bildet der häutige Ueberzug eines jeden Fühlers eine ohrförmige Duplicatur (ohrförmiger Lappen), *Taf. I. fig. 3, 4,* und *5 d*. Der Fuss *(ee)* ist fleischig, unten stumpfkantig abgerundet, nach vorn zusammen gedrängt, nach hinten ausgezogen. Die untere Fläche oder Sohle *(f)* ist glatt, bei geschlossener Gehäus-Mündung ihrer Länge nach zusammengefaltet; die obere hintere Fussfläche hat den Deckel angeheftet, *Taf. I. fig. 4, 5* und *6 g; fig. 26 b*, welcher, wenn das Thier kriecht, nach hinten liegt, und dann dem letzten Umgange des Gehäuses als Stütze dient.

Die Lebenskraft dieses Thieres ist ungemein gross. Exemplare, welche ich zum Zwecke meiner anatomischen Untersuchungen lebendig aufgeschnitten, die letzten Windungen des Gehäuses entfernt, dabei Mantel, Branchien etc. stark verletzt hatte, lebten, nachdem ich sie wieder in's Wasser brachte, noch mehrere Tage fort, wobei ich zugleich beobachtete, dass an den verletzten Stellen, wahrscheinlich behufs der Regeneration, eine bedeutende Menge Schleim abgesondert war. — Die Thiere können, abgesehen vom Winterschlafe, Wochen ja Monate lang der Nahrung entbehren.

3. Aufenthalt und Nahrung.

Als Aufenthalt liebt unsere Paludina weiche, stehende Gewässer mit schlammigem Grunde, namentlich Sümpfe mit Thon-, Moor- oder Lehmboden. Ihre Nahrung besteht, soviel ich es beobachten konnte, vorzugsweise aus *Lemna-* und *Potamogeton-*Arten, *(Lemna trisulca, polyrrhiza, minor; Potamogeton natans, compressus, heterophyllus etc.)*, an deren Blättern sie mit ihrer Zunge, wie man dies leicht wahrnehmen kann, hin und her reibt. Die Angabe Swammerdam's[1]) diese Paludina mit geschmolzener (?) Töpfererde gefüttert und ernährt zu haben, möchte ich bezweifeln. Obgleich ich dieselbe oft an den Wandungen des thönernen Gefäses, worin sie aufbewahrt wurde, lecken sah, habe ich in den mit Hülfe des Mikroskopes untersuchten Excrementen doch nie die unverdauliche Kieselerde gefunden. Man darf daher wohl annehmen, dass die Swammerdam'sche Ansicht auf einem Irthum beruhe, da sich das Thier zeitweise von dem, an den Wandungen der irdenen Gefässe anklebenden, von zersetzten, im Wasser enthaltenen, pflanzlichen Stoffen herrührenden Schleim ernähre.

Meine Versuche, unsere Schnecke aufzuziehen, gelangen am vorzüglichsten damit, dass ich gute Gartenerde in ein irdenes, weites, oben offenes Gefäss brachte, hierauf Regenwasser goss, oder Schnee-

---

1) *Biblia naturae*, pag. 77.

wasser, geschmolzenes Eis zugab und *Lemna minor*, sowie Stücke faulen Holzes hineinlegte, womit ich den ganzen Winter hindurch, bei einer Zimmer-Temperatur von + 10° R., lebende Exemplare erhielt.

4. Vorkommen.

Die *Paludina vivipara* ist, wenn auch geographisch ziemlich weit in Europa verbreitet, doch lokal sehr beschränkten Vorkommens. Sie findet sich in England[1]), Frankreich, Italien (*Lago maggiore*[2]), *Pisa*[3]) (hier mit einem schwarzen Schlammüberzuge), in Schweden, Holland und Deutschland (Platten-See, Krain u. a. Orten). In Hessen ist dieselbe bis jetzt nur bei Hanau[4]), Rinteln und Eschwege gefunden worden.

Die in Italien vorkommende *Paludina inflata Villa* dürfte als eine sehr grosse Varietät hierher zu rechnen sein.

---

1) *Lister. Hist. an. tres tract. 1678, pag. 131: In fluvio Cam, in paludibus qualis Pottery Carr. juxta Doncaster, in fossis ad fluvium Darwent milliari magna copia. — Vescitur foliis potamogeiton, aut aliis fluviatilibus.*

2) Von da durch Herrn Boissier in die Festungsgräben von Genf verpflanzt. Müllers Archiv 1846, pag. 452.

3) Rossmässler. Iconographie I. pag. 109.

4) Siehe mein „Systematisches Verzeichniss" der in der Provinz Hanau und nächsten Umgebung vorkommenden Land- und Süsswasser-Conchylien in dem Jahresberichte der Wetterauischen Gesellschaft 1847/50, pag. 68.

II.

Zootomie der Paludina vivipara.

---

1. Histologie der weichen Umhüllung.

Die äusserste Hülle oder der Mantel der *Paludina vivipara, Taf. I. fig. 3, 4, 5 hh* und *Taf. II. fig. 2 o* und *fig. 28 l,* besteht in einem weichen, mit Bindegewebähnlichen Fasern durchzogenen Schleimhaut, welche, immer dünner, zarter und durchsichtiger werdend, das Thier bis an das Ende der Branchien sackförmig, gleichsam wie ein eingestülpter Finger eines Handschuhes, umgiebt und einen Theil der Eingeweide in sich birgt, während sich dieselbe vom letzten Umgange des Gehäuses aus als eine etwas dichtere Auskleidungsmembran in dem Innern des letzteren fortsetzt. An dem hinteren oberen Theile des Fusses, *Taf. I. fig. 6 b* und *Taf. II. fig. 2 p* und *fig. 28 n,* ist der Mantel angewachsen, und bildet daselbst einen etwas abstehenden, bräunlich gefärbten Wulst, *a a*, *n* und *m*, welcher zu beiden Seiten des Thieres auf- und rückwärts allmälig frei wird und dann oberhalb des Rückens desselben eine weite, bis an das Ende der Kiemen reichende Höhle darstellt. In der Gegend des Halses ist der Mantelrand, *Taf. I. fig. 3, 4, 5 h'*, stärker und mit muskelähnlichen Fasern versehen (daher seine Contractionsfähigkeit) und erscheint, durch die in verschiedener Menge darin enthaltenen Pigmentzellen, bald dunkeler, bald heller gefärbt; überhaupt erhält die Aussenfläche des Mantels ihre Färbung durch die darin zerstreut eingebetteten Pigmentzellen, deren Contouren, je nach der Vertheilung derselben, bald flammig, bald streifig oder unregelmässig erscheinen. Die innere Fläche des Mantels stellt sich als Schleimhaut dar, welche glatt, schlüpfrig und mit vielem Flimmerepithel bedeckt ist. Der Zweck des Mantels besteht nicht allein darin, das Thier mit seinem Hause zu verbinden und ihm dabei zugleich eine freie Bewegung zu gestatten, sondern es stellt sich derselbe, insbesondere sein wulstiger Rand, als Regenerations-Organ für das Gehäuse dar, indem sich in dem Mandelrande cylindrische Drüsen befinden, welche, neben Pigment-Molekülen, eine Menge Krytsällchen von

kohlensaurem Kalk enthalten, die das Material zu der Gehäusbildung abgeben. Auf *Taf. I. fig. 7* habe ich (in einer 110maligen Vergrösserung im Durchmesser) diese Drüsen dargestellt. Sie sind von Circularfasern *(aa)* umgeben, im Inneren Körnchen von kohlensaurem Kalke *(b)* enthaltend, von dessen Existenz man sich leicht dadurch überzeugen kann, dass man sie unter dem Mikroskope mit einem Tropfen einer verdünnten Mineralsäure übergiesst, worauf, nach einer lebhaften Entwickelung von Gasbläschen, ein zusammengeschrumpftes Häutchen (jene faserige Hülle) zurückbleibt. Dieser Kalk setzt, in Verbindung mit anderen thierischen Elementarstoffen und häutigen Straten in abwechselnden Lagen, das Gehäuse zusammen, wie man diess ebenwohl mittelst Anwendung schwacher Mineralsäuren nachweisen kann, nach welcher ein häutiges Residuum zurückbleibt. Aehnliche kalkabsondernde Drüsen fand ich an verschiedenen Stellen zwischen den Schichten der äusseren Bedeckung eingelagert, nur differiren sie dadurch von jenen, dass sie traubenförmige, rundliche, mit einer zartfaserigen Hülle umgebene Körperchen zusammensetzen, welche unter dem Mikroskope jene Construction, wiewohl den concentrischen Ring nicht so deutlich, erkennen liessen. Derartige Drüsen hat auch Lovên[1]) bei den Doris-Arten gefunden.

Der unmittelbare Ueberzug des Körpers der *Paludina vivipara* besteht in einer dichten, zelligen, aus Bindegewebe zusammengesetzten und durch eingelagerte Pigmentzellen, zumal vom Halse über den Rücken hin bläulich tingirten, am Kopfe und an den Fühlern gelb punktirten Grundmembran, welche der *Cutis* der höher organisirten Thiere entspricht. Auf diese folgt eine schwammige, lockere, bald glatte, bald rauhe, mit einer grossen Anzahl schleimabsondernden Drüsen und Gefäsen durchzogenen Schleimhaut, deren stets schlüpfrige Oberfläche eine dünne Flimmerepithel-Schicht überzieht.

2. Bewegungs-Organe.

A. Organe für die Locomotion[2]).

Die Organe, welche die allgemeine Bewegung des Thieres bewirken, sind Muskeln; denn obschon dieselben nicht jene vollkommene Organisation der der höheren Thiere zeigen, so bestehen sie doch, wie diese, aus Längs- und Querfasern (ohne quere Streifung) und besitzen das Vermögen, willkührlich sich zusammenzuziehen und auszudehnen. Untersucht man einen Muskelstrang, oder ein einzelnes Muskelbündel mit der Loupe, so erscheint dasselbe weiss, platt und der Länge nach gestreift. Diese Streifung deutet auf die primitive Faser hin, welche, wenn man sie genauer (isolirt und mikroskopisch) untersucht, mit ihrer Nachbarfaser keineswegs parallel verlauft, sondern damit ein sich kreuzendes Gewebe bildet, dessen Dichtigkeit von, mit einander in Verbindung stehenden, kleinen Räumen unterbrochen wird, *Taf. I. fig. 8 a.* Im Fusse findet man das Muskelgewebe am meisten zusammengedrängt, wo dasselbe, wie überall seines Vorkommens, mit der Cutis eng verbunden ist und die Zusammenziehung des ersteren von hinten nach vorn bewirkt. Ein in dem Fusse befindlicher starker Muskel, soll[3]) in mehreren Abtheilungen nach der

---

1) In v. Siebold's Lehrbuch der vergl. Anatomie. Bd. I. 1848. Note 14, pag. 304.
2) Die für einzelne Gebilde dienenden Muskeln, finden bei jenen weitere Erörterung.
3) O. Schmidt, Handbuch der vergl. Anatomie pag. 152.

Spindel des Gehäuses verlaufen, sich daselbst befestigen und die Zurückziehung des Thieres in sein Gehäus bewirken. Es ist mir nicht gelungen, diesen Muskel aufzufinden.

Das in dem Mantel befindliche Muskelgewebe, wodurch ein Zurückziehen desselben bewirkt wird, ist im Allgemeinen zartfaseriger, im Rande des Mantels aber dichter zusammengedrängt und sphinkterartig construirt, so dass dadurch eine bedeutende Contraction dieses Theiles ausgeübt wird. — Endlich befindet sich noch ein isolirter, ziemlich dicker Muskel von bläulicher Farbe, zu beiden Seiten des Hinterkopfes, wo er an der Stelle *Taf. I. fig. 19 p*, der Körpermasse beginnt, sich alsbald theilt, wovon der eine Theil p' in die Fühlermasse, der andere sich nach innen wendet und kurz vor dem Schlunde sich abermals in 2 Theile p'' und p''' theilt, welche in die Muskelhaut, die die inneren Kopftheile umhüllt, übergehen.

B. Flimmerorgane.

Da die neuere Physiologie die Flimmerbewegung als eine Elementenbewegung betrachtet, durch welche besondere physiologiche Vorgänge bedingt werden, so dürfte die Beschreibung der Flimmerorgane der *Paludina vivipara* hier ihre gebührende Stelle finden.

Die Flimmerorgane sind bei diesem Weichthiere vorherrschend auf der äusseren Hülle seines Körpers verbreitet, wo sie sich auf der dünnen Schleimhaut als eine besondere Schicht von Epithel mit dicht gedrängten, senkrecht nebeneinander stehenden und lebhaft schwingenden Flimmerhärchen darstellen. Sie bestehen aus Zellen mit Kernen und sind auf dem freiliegenden Ende ihrer Oberfläche mit Härchen besetzt. — Diese Epithelialzellen, *Taf. I. fig. 9 a*, sind meist von regelmässiger sphärischer Form (nicht cylindrisch, wie zuweilen angegeben wird) und nur einzelne erscheinen, wahrscheinlich durch ihr dichtes Nebeneinanderstehen, zusammengedrückt, etwas polygonal; sie sind durchsichtig und lassen in ihrem Inneren einen, auch zwei, bald regelmäsige, bald unregelmässige, an Grösse verschiedene Kerne (*bb'*) mit einem feinkörnigen Inhalte erblicken. Von oben betrachtet, *Taf. I. fig. 9 AA*, erscheinen die Zellen als eine kreisrunde Scheibe, deren Peripherie von einem schmalen hellen Streifen, gleichsam einem Ringe, umgeben ist, in dessen Centrum die Kerne (*b*) liegen. An der oberen freiliegenden Fläche dieser Zellen, welche zuweilen flachgedrückt und in die Cylinderform übergeht, befinden sich die eigentlichen Flimmerorgane, zarte, dünne, fadenförmige Härchen (*cc*), meist von der Länge des Durchmessers der Zelle, den sie mitunter auch überschreiten. Die Anzahl dieser Härchen variirt sehr: bei einigen fand ich 15—20; bei andern nur sehr wenige, daher sich bei der so unendlichen Zartheit dieses Organes ein bestimmtes Zahlenverhältniss nicht angeben lässt. — Die Bewegung derselben ist eine hakenförmige (*motus uncinatus*), sich gewöhnlich als ein abwechselndes Beugen und Strecken, bei dicht gedrängten Zellen aber, längs des Randes derselben, als ein flimmernder Streif (*crepido vibratoria*)[1]) darstellend, eine Bewegung, die sich am erklärlichsten mit einem Flackern vergleichen lässt, oder wenn man die aus einem Zimmer ausstrahlende Wärme gegen das Sonnenlicht betrachtet. Zuweilen gewahrt man auch eine

---

1) Valentin und Purkinje fanden für die Höhe dieses flimmernden Streifens 0,00012 P. Z. In R. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie. Band I, pag. 507.

oscillirende Bewegung, die jedoch mehr lokalen Ursprungs zu sein scheint. Die Schwingungen der Haare sind bald schnell, bald langsamer; man kann im Mittel auf eine Minute 165, mithin auf eine Secunde 2—3 Schwingungen annehmen.

Ein weiteres Vorkommen der Flimmerorgane bei der *Paludina vivipara* ist in den Kiemen, wo sie in derselben Weise, wie an der äusseren Haut construirt, sowohl über die einzelnen Kiemenblätter, als auch insbesondere längs des Kiemenrandes verbreitet sind, hier jedoch mehr eine kreisförmig-zitternde, als hakenförmige Bewegung besitzen. Ausgezeichnet schön und deutlich beobachtete ich die Flimmerbewegung an der inneren Wand des Darmes, namentlich auf der des Dickdarmes. Die Flimmerhärchen, hier dicht nebeneinander stehend und sich an der Schnittfläche der Haut wie Fransen darstellend, zeigen eine Bewegung, die sich mit dem Wogen eines Kornfeldes, wenn der Wind darüber streicht, am besten vergleichen lässt. Zellen zu diesen Haaren konnte ich nicht auffinden, so dass ich annehmen muss, dass die Flimmerhaare hier unmittelbar in der Haut eingepflanzt sind; allerdings eine Abweichung von der erwähnten Norm des Flimmerepithels überhaupt. — Die in der Ruthe von mir beobachteten Flimmerorgane unterscheiden sich von den oben beschriebenen nur durch ihre geringere Grösse und geringere Bewegungsthätigkeit ihr Härchen. — Auch auf der inneren Wand der Speiseröhre, des Uterus, des *Receptaculum seminis*, in den Ausführungsgängen der Niere, Hoden und des *Ovarium*, hier jedoch nur spärlich, beobachtete ich Flimmerepithel.

3. Cirkulations- und Respirations-System.

A. Blutbewegungs-Organe.

Wie bei allen Weichthieren, beschränkt sich der Circulationsapparat auch bei der *Paludina vivipara* auf ein Centralorgan, wenige Arterien und eine Vene.

Das Herz, *Taf. I. fig. 3, 4, 5 l*, liegt am Ende der Kiemenhöhle, rechts von der Längenaxe des Körpers entfernt in schiefer Richtung, zwischen Niere und Geschlechtsdrüsen, gränzt nach hinten an den Magen und wird bei dem männlichen Individuum theilweise von dem vorderen Hoden, bei dem weiblichen von dem *Ovarium* bedeckt, so dass die genannten Organe gewissermassen eine Höhle bilden, deren Grund es einnimmt. Diese Höhle wird von einer sehr dünnen mit Wasser angefüllten Membran ausgekleidet, welche man als ein Analogon des Herzbeutels höherer Thiere betrachten kann, dessen Zartheit die Lage des Herzens von aussen, *Fig. 3*, und von der unteren Seite des Thieres, *Taf. II. fig. 2 i* und *fig. 28 h*, recht gut zulässig macht. Diess Organ besteht aus zwei birnförmig gestalteten, mit ihren Längsseiten einander zugekehrten und durch einen schmalen Strang verbundenen Hälften, *Taf. I. fig. 11* und *13 ab*. Der Theil *a* stellt sich als eine einfache muskulöse Kammer, als das eigentliche Herz, von $1^1/_2'''$ W. Länge und $1'''$ W. Breite dar, der andere Theil *b* ebenfalls als eine einfache aber dünne, den Branchien zugekehrte Vorkammer von $1'''$ W. Länge und $^3/_4'''$ W. Breite, welche in der Mitte ihres breiteren Endes jenen Verbindungsstrang, als vermittelnden Theil zwischen beiden Herzhälften, zeigt, *Taf. I. fig. 11 c*, wo-

durch das Herz gleichsam wie in der Mitte eingeschnürt erscheint. Das Gewebe des Herzens besteht aus sehr feinen weisslichen Primitivmuskelfasern, die sich zu stärkeren Fasern bündelförmig vereinen und unregelmässig ineinander verschlungen sind.

Die arteriellen Gefässe beginnen am Herzen mit einem Hauptstamme, der *Aorta, Taf. I. fig. 13 c,* welche sich in zwei Stämme theilt, von denen der kürzere (*d*) zum Magen geht und diesen, sowie die Leber mit Blut versieht; der längere Stamm (*e*) begiebt sich nach dem Körper, läuft dicht neben der Speiseröhre und parallel mit dieser in die Gegend des gekrümmten Endes der Ruthe, *Taf. I. fig. 13 n,* und verzweigt sich daselbst in 3—4 Aeste, deren Zweige grossentheils in dem Körperparanchym verschwinden. Ein Ast (*e'*) endet beim Männchen im *vas deferens* (*m*) der Ruthe (*n*), bei dem weiblichen Individuum in dem *uterus, Taf. I. fig. 5 p.* Zwei mittlere Aeste vereinigen sich bald wieder und setzen sich als ein Hauptast, *Taf. I. fig. 13 e''*, unter der Körperhaut auf dem Rücken des Thieres, bis in die Gegend des venösen Gefässes *Taf. I. fig. 4* und *5 w'*, fort, woselbst das Ende in dem Körperparenchym verschwindet; ebenso ist der Verlauf bei dem kurzen Zweige, *Fig. 13 e'''*. Da sich die Arterien nur auf die erwähnten Zweige beschränken und kein bestimmtes Ende verfolgen lassen, so muss sich das Blut mittelst unendlich feiner Kapillarien in dem ganzen Körper verbreiten.

Noch unentwickelter als die Arterien treten die Venen auf. An dem Grunde der Branchien verläuft ein weisser Venenstamm, den ich als *vena pulmonalis, fig. 13 h.*, bezeichnen möchte, welcher das arteriell gewordene Blut zum Vorherzen führt und in dem spitzeren, den Branchien zugekehrten Ende der Vorkammer *b* mündet. In wiefern das Venenblut eine Circulation hier oder mit den Capillarien der Arterien einzugehen vermag, dürfte schwerlich zu ermitteln sein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das Gefäss (*h'*) am vorderen Ende der Branchien als vermittelnde *vena cava* besteht, die das venöse Blut in allen Körpertheilen sammelt und in die *vena pulmonalis* überführt; was ich jedoch als eine leichte Hypothese dahingestellt sein lassen will, deren Auseinandersetzung weiter unten folgt. Im Uebrigen fehlen die Venen gänzlich und sind durch sogenannte Venenkanälchen, „Lakunen", ersetzt, welche das Blut aus dem Körper wieder aufnehmen, und auf unbekannte Weise dem Respirationsorgane zuführen.

Ueber die wunderbare Blutcirculation dieses Thieres haben bisher eigenthümliche Ansichten geherrscht, welche durch ein sorgfältiges Studium und genaues Beobachten seiner Circulationsorgane gewonnen wurden. Cuvier[1]) nimmt in seiner vortrefflichen Abhandlung über die *Aplysia* an, dass bei den Gasteropoden die Venen durch Kanäle ersetzt würden, deren Wandungen benachbarten Muskelbündeln angehörten. Durch diese Canäle müsse, vermittelst einer Art Hohlvene und der ganzen Abdominalhöhle, die Circulation bewirkt werden. Milne Edwards[2]), Milne Edwards und A. Valenciennes[3]) an allen Klassen von Weichthieren angestellten schätzbaren Erforschungen ergaben, dass die Venen wirklich fehlen und dass das Blut durch Arterien in alle Körpertheile verbreitet, durch Lakunen (unendlich kleine Venengänge) aber

1) Mémoires pour servir à l'histoire etc. Paris 1817, und Annales du Muséum T. II.

2) in Foriep's neuen Notizen, Band 34. 1845: Beobachtung und Versuche über die Circulation der Weichthiere, pag. 81.

3) Neue Beobachtungen über den Circulations-Apparat bei den Mollusken, in Froriep. N. N. Bd. 34, pag. 257.

nach der Oberfläche der Respirationsorgane geleitet werde; auf welche Weise führen jedoch jene Naturforscher nicht an.

Meine hierüber angestellten Versuche sind noch nicht geschlossen; ich werde dieselben mit aller Sorgfalt fortsetzen und seiner Zeit das Resultat davon bekannt machen. Das was ich bei meinen an Hunderten von Exemplaren bis daher vorgenommenen mikroskopisch-zootomischen Untersuchungen wiederholt fand, ist, dass ich, ausser der oben erwähnten *vena cava* und dem am Grunde der Branchien befindlichen venösen Gefässe *(vena pulmonalis)*, keine anderen Venen auffinden konnte, durch welche die Circulation bedingt würde, und dass ich die unter der Haut liegenden Canälchen als Stellvertreter des peripherischen Kreislaufes ansehe.

Nach diesen Thatsachen dürfte sich der Kreislauf des Blutes bei der *Paludina vivipara* als ein einfacher darstellen, und zwar wie folgt: Das Blut geht vom Herzen aus durch die *Aorta* und deren Verzweigungen nach allen Organen hin, vertheilt sich daselbst entweder capillär oder extravasirt gleichsam in den erwähnten Lakunen oder Venenkanälchen, wird von hier in gleicher Weise zur venösen Kreislaufseite übergeführt, sammelt sich dann zunächst in einen kurzen, dicken Venenstamm, *Taf. I. fig. 4* und *5 w'* und *fig. 13 h'*, und tritt in den oben als *vena pulmonalis* bezeichneten Kanal über. Dieser Kanal erscheint mir als Reservoir und Abzugsröhre zugleich für das jetzt in arterielles Blut umzuwandelnde venöse, und zwar unter folgendem Vorgange: Die sogleich zu beschreibenden Branchien sitzen mit ihren Blättchen unmittelbar auf der *vena pulmonalis* auf, dergestalt, dass das Blut durch kleine, mit letzteren in Verbindung stehenden Oeffnungen, zu diesen gelangt, hier in der seilförmigen Einfassung, *Taf. I. fig. 14 aa*, circulirt und theils frei nach aussen, theils nach innen durch das lufthaltige Gewebe (*bb*) mit der atmosphärischen Luft in Wechselwirkung tritt, während es, so umgewandelt, in demselben Kanale zum Vorherzen gelangt, von wo es verhältnissmässig seines Ausströmens aus dem Herzen (Herzkammer) in dieses durch den schmalen Verbindungskanal, *Taf. I. fig. 11 c*, übertritt. Diese letztere Anordnung scheint mir in Ermangelung eines Klappen-Apparates weise begründet zu sein, da eine Stauung, somit Störung der Circulation bewirkt werden würde, wenn das umgewandelte Venenblut unmittelbar in das Herz (ohne Vorherz) gelangte.

Das Blut selbst ist im Allgemeinen farblos; die einzelnen Blutkörperchen stellen sich, *Taf. I. fig. 10*, als runde abgeplattete Zellen dar, welche in ihrem Inneren keine Spur irgend eines körnigen Inhaltes selbst durch Behandeln mit Essigsäure erkennen lassen.

Es sei hier der Ort, noch einige Worte über das von vielen Zootomen angenommene Wasser-Gefässsystem anzuführen. Es sind nämlich besondere Wasser enthaltende Gefässe und Behälter von tüchtigen Männern, theils als ein für sich bestehendes, theils als ein mit den Venen verbundenes System angenommen worden. Da ich mich jedoch von der Existenz derselben bis jetzt noch nicht überzeugen konnte, so schliesse ich mich vorläufig der wahrscheinlicheren Ansicht Milne Edwards[1]) an, welcher

---

1) a. a. O. pag. 98.

jenes Wasser-Gefässsystem, gegen die Ansichten Delle Chiaje[1]) und Souleyet[2]), als zum Venensystem gehörig beschreibt und deren Thätigkeit auf Endosmose und Exosmose zurückführt, welcher Ansicht auch van Beneden[3]) ist, während Meckel[4]) annimmt, dass die See-Cephalophoren das Wasser durch die Hauteinsaugung aufnehmen und ohne besondere Oeffnung wieder entleeren.

B. Athmungs-Organe.

Die *Paludina vivipara*, als ein Kammkiemer, ist mit einer unpaarigen Kieme (*Branchia*), *Taf. I. fig. 3, 4, 5* und *fig. 13 ii*, versehen, welche als Respirationsorgan dient. Dieselbe liegt in einer, vom Nacken nach der linken Seite des Thieres hingehenden, vom Mantel gebildeten Tasche der Kiemenhöhle, und sieht nur sehr wenig unter dem Mantelrande hervor, so dass sie von dem äusseren Mantelrande bis zum Vorherzen reicht. Sie schimmert schon bei unaufgeschnittenem Mantel als ein von der Niere bis zu dem Kopfe hingehender breiter, heller Streifen, *Fig. 3*, durch, an welchem man bei geöffnetem Mantel drei Reihen dicht neben einander gestellter, dreifach gekrümmter Blättchen (Kiemenblättchen) beobachtet, die ihre Befestigung an der Innenfläche des Mantels finden und an dieser Stelle zugleich mit dem vorn beschriebenen Gefässe (*vena pulmonalis*), *Taf. I. fig. 4* und *5 ww*, und *fig. 13 h*, eng verbunden sind. Die einzelnen Kiemenblättchen, *Taf. I. fig. 14*, bestehen aus einem Gitterwerke (*bb*) von äusserst zartem Bindegewebe, welches von einem etwas dichteren, wahrscheinlich hohlen, d. i. schlauchförmigen, rundlichen, einem Seile nicht unähnlichen Gewebe (*aa*) eingefasst ist. In der Kiemenhöhle, sowie an der Kieme selbst findet sich, wie bereits erwähnt, zartes Flimmerepithel vor, dessen Bewegung Strömungen in der dieses Gebilde umgebenden Flüssigkeit hervorruft.

Am vorderen Ende der Kieme befindet sich ein kurzes cylinderförmig aufgetriebenes Gefäss, *Taf. I. fig. 4* und *5 w'*; *fig. 13 h'*. Bei manchen Individuen (*Fig. 4* und *13*) liegt dieses Gefäss, welches ich als *vena cava* bereits ansprach, mehr seitlich und nach hinten, dem Ende des Arterienzweiges (*Fig. 13 e''*) zugekehrt, mit einer knieförmigen Umbiegung in das Körperparenchym übergehend; bei anderen (*Fig. 5*) liegt es gestreckt, setzt sich aber immer als *vena pulmonalis* fort.

Durch den nach vorn offenen Mantel steht die Kieme mit der Aussenwelt in Verbindung. Es kann also hier die atmosphärische Luft eindringen und theils zur Bluterneuerung, theils zum Erleichteren beim Schwimmen dienen. Für letzteres spricht die Beobachtung, dass das Thier öfters sich nach der Oberfläche des Wassers begiebt, das Gehäuse weit öffnet und dasselbe dabei emporhebt.

---

1) *Descrizione di un nuovo apparato di canali aquosi scoperto negli animali invertebrati marini delle Due-Sicilie.* In: *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di Napoli. 4 Vol. Napoli 1823—1829, ed un atlante di 109 tavol.*

Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore, 1—5 Vol. Napoli 1841, con tav. 1—172.

2) *Comptes rendus, Tom. 19* und *20.*

3) *Résultats d'un voyage fait sur le bord de la Méditerranné.* In: *Annales des sciences naturelles, Tom. IV, 1835, pag. 250.*

4) System der vergl. Anatomie. Thl. VI, pag. 72.

4. Nervensystem.

Ein eigentliches Centralorgan des Nervensystems, wie bei den höheren Thierklassen, findet man bei der *Paludina vivipara* nicht, obgleich dieselbe mit einem verhältnissmässig reichen Nervenapparate versehen ist, welcher aus sechs über- und nebeneinander, halbkreisförmig, fast ringförmig verbundenen Ganglien besteht, die ihre Lage am hinteren Ende des Kopfes, über dem Schlunde, haben, daher auch wohl Ganglien- oder Nervenschlundring genannt werden, aus welchem die Nervenfäden entspringen.

Die Elemente der Nervensubstanz bestehen im wesentlichen aus Primitiv-Nervenfasern mit Nervenkugeln. Die ersteren stellen sich als zarte, dünne, durchsichtige, gallertartige Fasern dar, deren aus röthlich gefärbten Längsfasern gebildeten Hüllen *(Neurilema)* sich bis in die Ganglien fortsetzen. In dieser Nervenmasse findet man, zumal bei den grösseren Nervenstämmchen, (wie z. B. bei dem Fühlernerv, *Taf. I, fig. 15,)* kleine Anschwellungen, welche von darin eingelegten Nervenkugeln herrühren. Diese Körperchen *(aa)* sind von kugeliger Gestalt, fast durchsichtig und lassen zwar einen feinkörnigen Inhalt, aber keinen besonderen Zellenkern entdecken. Ich fand dieselben besonders da, wo ein feinerer Nerv aus einem grösseren entspringt, jedoch nur immer eins an Zahl.

Die Ganglienmasse besteht aus einer hell-milchigen, gallertartigen Substanz, in welcher ebenfalls eine Menge kugeliger Nervenkörper, von durchsichtiger Beschaffenheit, eingestreut liegen. Die Zahl derselben ist unbestimmt; in einem der oberen Ganglien zählte ich deren 26, von der Gestalt, wie sie *Taf. I, fig. 16* zeigt. Diese enthalten ebenwohl Körnchen, und nur bei einzelnen konnte ich eine Andeutung von einem Zellenkerne *(a)* finden; dagegen fand ich bei allen aderförmige Zeichnungen *(bb)*, welche mir Ernährungsgefässe zu sein scheinen.

Der im Eingange erwähnte Ganglienring repräsentirt das Centralorgan des Nervensystems, und ist aus drei Paare, theils unmittelbar, theils durch Commissuren verbundenen Ganglien, und zwar aus einem oberen, mittleren und unteren Paare zusammengesetzt. Das o b e r e G a n g l i e n-Paar, *Taf. I, fig. 18 oo; 19* und *20 m*, und *26 f.* ist das grösste. Es entspricht dem eigentlichen Gehirne der höheren Thiere (Hirnganglion, *Ganglion cerebrale*), weil aus ihm die Nerven für die Sinnesorgane entspringen. Dasselbe liegt unmittelbar und etwas seitlich auf dem *Oesophagus*, bedeckt von den Schleimdrüsen, und ist durch eine stark angespannte Quercommissur, *Fig. 18 p*, verbunden. Dicht unter diesem Ganglienpaare liegen jederseits ein kleines Ganglion, m i t t l e r e s Ganglion (Schlundganglion, *Ganglion abdominale*), *Taf. I, fig. 19* und *20 n*, und *26 g*, das mit dem erwähnten Hirnganglion ebenwohl durch eine sich umbiegende Commissur (*n'*) unmittelbar, mit dem gleichnamigen aber nicht verbunden ist, während beide jederseits Verbindungsstränge, *Taf. I, fig. 20 g*, *fig. 26 k*, nach dem vorderen oder u n t e r e n G a n g l i e n p a a r e (Fussganglion, *Ganglion extremitale*) schicken. Diese Ganglien, *Taf. I. fig. 20* und *21 f*, *fig. 26 h*, haben ihre Lage im oberen Halstheile, stehen durch eine in der Körpermasse des Thieres eingebettete Commissur (*e*) in Verbindung, aus welcher zwei Nervenfäden, *Taf. I. fig. 20 d*, sich alsbald zur Kopfhaut begeben.

Die aus den so eben beschriebenen Ganglien entspringenden Nerven sind folgende: Aus jedem H i r n g a n g l i o n, *Taf. I. fig. 18 o*, gehen zunächst zwei Hauptnervenstränge (*o'* und *f*) hervor, der eine nach hinten, der andere aus der Mitte der unteren Fläche. Der hintere Strang (*o'*), gleichsam die Fortsetzung des Ganglions, ist kurz und breit und verzweigt sich unendlich fein in die Schleimdrüsen (*c*); der

untere Strang (*f*) tritt unter dem vorigen breitstämmig hervor und spaltet sich alsbald in zwei Aeste, wovon der schmälere (*f'*) unter baumförmigen Verzweigungen sich nach vorn über die Kopftheile verbreitet und mit zahllosen Endzweigen in den Kopfhüllen verschwindet, während der breitere Ast (*i*) sich nach aussen um die seitlichen Zungendrüsen, *Taf. I. fig. 35 h,* bei *g*, umbiegt, und diese Organe, sowie die Zunge selbst, mit vielen Zweigen versieht, daher ich denselben als *hypoglossus* bezeichnen möchte, obschon auch von ihm Fäden zur Kopfhaut gehen. Ein dritter aus der unteren Fläche des Hirnganglions isolirt entspringender Strang, *Fig. 18 x,* spaltet sich in zwei sehr feine Aeste, von denen der eine nach vorne lauft und für die Kopfhaut bestimmt ist, der andere aber sich nach unten und rückwärts umbiegt. und den beiden, unter den Fühlern befindlichen Hautanhängen, *Taf. I. fig. 3, 4* und *5 dd*, Fäden sendet.

Oberhalb des Gehirnganglions, fast aus seiner Mitte, treten endlich der Fühlernerv und der Sehnerv hervor. Der nach vorn liegende, dickere, ist der F ü h l e r n e r v (*antennicus, Taf. I. fig. 17. 18 h*) Er tritt mit einer Art Scheide in die Fühlermasse ein, in deren Mitte, *Taf. I. fig. 29 e*, er fest inneliegt, immer dünner werdend bis zur Spitze fortläuft und sich daselbst nach allen Richtungen hin mit zahlreichen, äusserst feinen Fäden verbreitet. Fast parallel mit diesem Nerven verläuft der hinter ihm entspringende dünnere S e h n e r v (*opticus, Taf. I. fig. 17, 18 g, fig. 29 f*), welcher zwar ebenfalls in den Fühler tritt, daselbst aber sich alsbald nach aussen zu dem Höcker wendet, welcher den Augapfel, *Fig. 29 g*, trägt und in diesem endet, worüber ein Mehreres bei dem Gesichtssinne.

Ausser diesen Nerven entspringen aus dem Gehirnganglion noch zahlreiche dünne Nervenfäden, die sowohl nach der Kopfhaut, als auch nach dem *Oesophagus* hingehen.

Das m i t t l e r e G a n g l i o n geht hinterwärts in einen starken, Anfangs breiten, später dünner werdenden Nerven, *Taf. I. fig. 17 — 20 k,* über, welcher auf beiden Seiten für verschiedene Organe bestimmt ist. Auf der rechten Seite geht derselbe, fast parallel mit der Speiseröhre, nach hinten, beim Männchen zum vorderen Hoden, da, wo das *vas deferens* entspringt, beim Weibchen zum *Ovarium*, und endet in einen Nervenknoten, *Taf. I. fig. 4, 5 s'*, aus welchem drei feine für die Genitalien bestimmte Fäden herhervorgehen. Ausserdem erhalten die letztgenannten Organe längs des Verlaufes des Stammes eine grosse Anzahl feiner Fäden, die sich namentlich beim Männchen in die Ruthe, beim Weibchen in den *Uterus* und in das *Ovarium* begeben. Dieser rechte Stamm ist somit vorzugsweise für die Geschlechtsorgane bestimmt, obgleich im Anfange seines Verlaufes auch Fäden von ihm zu der grossen Kopf-Schleimdrüse und zu dem Schlunde gehen. Der linke Stamm des *Ganglion abdominale* verlauft in gleicher Weise, nur bildet derselbe keinen besonderen Nervenknoten. Auf seinem Wege versieht derselbe Branchien, Herz, Magen, Leber und Niere mit zahllosen, äusserst feinen Nerven, deren Enden nicht zu verfolgen sind.

Des Verbindungszweiges mit dem Fussganglion, *Taf. I. fig. 20 gg* und *26 k*, wurde schon oben gedacht. Mit jenem Zweige parallel laufend, entspringt aus diesem Ganglion der G e h ö r n e r v (*Nervus acusticus, Taf. I. fig. 26 o*). Derselbe ist in der Körpermasse des Thieres eingesenkt, bildet eine nach vorn gehende Curve und gelangt zu dem Gehörorgan, *Taf. I. fig. 26 n*, wo er, kurz vor seinem Eintritte in dasselbe, mit einem zu dem Fussganglion gehenden Verbindungszweige (*o'*) scheinbar verbunden, dicht an diesem letzteren anliegt.

Aus dem F u s s g a n g l i o n endlich entspringen zunächst, wie bereits vorn erwähnt, und zwar aus dessen Commissur, zwei feine Aestchen, *Taf. I. fig. 20 d, 21 e* und *26 i*, welche, immer dünner wer-

dend, sich nach der inneren Fläche der Kopfhaut begeben und in der Gegend der Mundöffnung auf der Peripherie mit äusserst zarten Fäden endigen.

Ein Hauptstamm aber geht von seiner unteren Fläche abwärts zum Fusse hin (*Nervus pediaeus*, *Taf. I. fig. 20 h, 21 g* und *26 m*). Es ist diess wohl der grösste und stärkste Nerv dieses Thieres, welcher vorzugsweise der Locomotion vorzustehen scheint. Er beginnt, mit einer kurzen Umbiegung, als ein dicker Strang, wird immer dünner, begiebt sich, in der Fussmasse selbst in viele zarte Aestchen sich theilend, nach der Sohle hin, an deren Spitze er endet, und wo man ihn auf der Grenze des blauen Gewebes derselben mit der weissen Körpermasse, deutlich sehen kann.

Obschon es nicht schwierig ist, das beschriebene centrale Nervensystem nachzuweisen, so ist diess mit dem peripherischen fast unmöglich, indem die vorsichtigsten Untersuchungen an der unendlichen Zartheit der Endzweige scheitern; dass aber ein solches System vorhanden sei, unterliegt wohl keinem Zweifel.

5. Sinnes-Organe.

A. Tast-Organe.

Die zu beiden Seiten des Kopfes befindlichen Fühler, *Taf. I. fig. 3, 4, 5* und *21 bb*, sind wohl als wesentlichste Tastorgane anzusehen. Ihre äussere Haut ist bläulich und mit zahlreichen erhabenen gelben, schon bei den Embryonen vorhandenen Pünktchen besetzt, deren Farbe von darin befindlichen Pigmentzellen herrührt. Die von dieser Haut umhüllte Fühlermasse ist ebenfalls bläulich und besteht aus längsgestreiften Muskelfasern, welche der Länge nach verlaufen und die Contractilität dieser Theile bewirken. Fast in der Mitte des Muskelgewebes verlauft der vorn beschriebene Fühlernerv, *Taf. I. fig. 29 e*, der sich unter vielfacher Verzweigung nach der Peripherie und zur Spitze begiebt. Derselbe ist bei beiden Geschlechtern gleichförmig, lauft aber beim Manne unter der Ruthe nach aussen, zur Spitze derselben hin.

Ausser diesen Tastorganen möchte ich noch die unterhalb der Fühler, etwas seitlich befindlichen Hautanhängsel, *Taf. I. fig. 3, 4* und *5 dd*, als ein complementäres Tastorgan betrachten; denn dieselben werden, wie Seite 19 angeführt worden, aus dem Hirnganglion mit Nerven versehen.

Ebenso scheint die ganze Oberfläche des Thieres Gefühlsorgan zu sein, da sich dasselbe bei der leisesten Berührung sofort in sein Gehäuse zurückzieht.

B. Geschmacks-Organ.

Ausser der Zunge scheint ein besonderes Geschmacksorgan nicht vorhanden zu sein, wenn nicht die seitlichen, der Zunge anliegenden Drüsen, sowie die ganze innere Schlundwand dafür anzusprechen ist.

C. Geruchs-Organ.

Obgleich schon Swammerdam [1]) behauptete, dass alle Schnecken mit einem Geruchsorgane begabt seien, so liess sich doch dasselbe bei der *Paludina vivipara* nicht nachweisen.

D. Gehör-Organ.

Wenn auch nach Valentin [2]) das Verdienst derEntdeckung dieses Organes Eydoux und Souleyet angehört, so haben sich doch Krohn [3]) und Kölliker [4]) specieller mit den Untersuchungen dieses Organes bei einigen Molluskengattungen und zum Theil auch bei der *Paludina vivipara* beschäftigt und hierüber schätzbare Beiträge geliefert.

Das Gehörorgan, *Taf. I. fig. 21 h, 26 n*, hat seine Lage unter dem Fussganglion nach hinten, in einer von der Körper- und Fussmasse gebildeten Höhle, dicht hinter und nach aussen dem Ursprunge des langen Fussnerven. Es besteht aus zwei kleinen, runden, durchsichtigen, eine weissliche Masse enthaltenden Kapseln, von der Grösse eines kleinen Stecknadelknopfes, welche durch Nervenfäden theils mit dem Fussganglion, theils mit der Körpermasse in Verbindung stehen, so zwar, dass von der Oberfläche ein Nervenfädchen (o') sich nach dem Ganglion *Fig. 26 h* begiebt, während die übrigen (c'') strahlenförmig zur Körper- und Fussmasse verlaufen. Der Hauptnerv (o), welcher zu diesem Organe geht, ist der Gehörnerv, dessen schon Seite 19 Erwähnung geschah. — Diese, bei vielen Exemplaren wiederholt gefundene Beobachtung, weicht von der von Krohn [5]), angegebenen ab, nach welcher ein Mal beide Nerven (Gehörnerv und Verbindungszweig) nach dem oberen (Hirn-) Knoten, das andere Mal der eine nach diesem, der andere nach der, den oberen mit dem unteren Knoten verbundenen Commissur hingehen sollen. — Dieser Behauptung kann ich um so weniger beipflichten, da ich keinen Nerven von der Commissur des unteren Ganglions, noch von dessen Verbindungsstrange mit dem *Ganglion abdominale* entspringen sah, und es der Analogie sowohl, als auch der physiologischen Wichtigkeit des Gehörnerven nach glaubwürdiger erscheint, dass derselbe direkt aus dem angegebenen Centrum entspringe. Uebrigens muss ich es doch dahin gestellt sein lassen, ob vielleicht Krohn die von mir getrennt beschriebenen Ganglien als eines, und zwar als Gehirnganglion betrachtet habe?

---

1) *Biblia naturae, pag. 49.*

2) Repertor. für Anatomie und Physiologie. Bd. IV, pag. 109.

3) In Müller's Archiv 1839. Heft IV, pag. 335.

Ueber 2 eigenthümliche Krystalle enthaltende Bläschen oder Kapseln an dem Schlundringknoten mehrerer Gastropoden und Pteropoden. In Foriep's Neuen Notizen 1840, Band XIV, pag. 310.

Nachträgliche Beobachtungen über die Krystalle enthaltende Bläschen am Schlundringe der Mollusken. In Forieps Neuen Notizen 1841. Bd. XVIII, pag. 310.

4) Ueber das Gehörorgan der Mollusken. In Foriep's Neuen Notizen 1843. Band XXV, pag. 133.

5) In Foriep's Neuen Notizen. Band XVII, pag. 312.

Die Gehörkapsel, *Taf. I. fig. 24*, besteht aus zwei farblosen Membranen: einer äusseren dickeren und zellenreichen (*aa*) und einer inneren, welche, als eine Hohlkugel, kleine weissliche Körperchen (*bb*) umhüllt. Diese, mit unbewaffnetem Auge schon sichtbaren Körperchen, bestehen aus einem Häufchen (wohl an hundert) Krystallen von kohlensaurem Kalke, „Otolithen" genannt, welche in einem wasserhellen Fluidum schwimmen. Man kann sie in verdünnter Säure auflösen, wo sie dann unter lebhafter Gasentwickelung verschwinden. Unter dem Mikroskope zeigen sie zwar durchweg eine constante Form, aber die verschiedenste Grösse. Sie stellen sich als einfache, cylindrische, etwas zusammengedrückte und an den Enden abgerundete Körperchen, *Taf. I. fig. 25 aa*, dar, deren Grösse durchschnittlich $^1/_8{}'''$ der Längenaxe, $^1/_{20}{}'''$ der Queraxe beträgt. Die grösseren scheinen ihrer Längenaxe nach etwas gekrümmt zu sein, denn wenn man sie zwischen den Quetscher bringt, zerspringen sie nach zwei Richtungen: nach der Längen- und Queraxe hin, und erhalten dann die Gestalt wie *Fig. 25 bb* zeigt.

Eine Bewegung dieser Otolithen, wie sie Kölliker [1]) bei *Tritonium Thethys, Pleurobranchia* etc. beobachtet hat, und die durch Wimpern, welche an der inneren Oberfläche der Bläschen sässen, bewirkt werden soll, konnte ich bei *Paludina vivipara* nicht entdecken, zumal, wie auch Kölliker angiebt, die Wahrnehmung dieser Bewegung von vielen Zufälligkeiten abhängt; dagegen habe ich beobachtet, dass die Gehörsteinchen sich immer in Häufchen nach dem Mittelpunkte der Kapselhöhle hindrängen, eine Bewegung, die v. Siebold [2]) mit der Oscillation der auf dem schwimmenden Stimmhammer unter Wasser oscillirenden Sandkörner vergleicht, und die somit gegen die Annahme der Bewegung durch Flimmerorgane spricht.

E. Seh-Organ.

Ueber den zusammengesetzten Bau der Augen bei den Weichthieren hat schon Swammerdam [3]) interessante Mittheilungen gemacht, A. Krohn [4]) dagegen ausgezeichnete Untersuchungen über das Sehorgan der *Paludina vivipara* angestellt, welche ich, unter Angabe meiner von diesen abweichenden Beobachtungen, in dem Folgenden mittheilen will.

Die Augen der *Paludina vivipara*, *Taf. I. fig. 3, 4,* 5 und *21 c,* befinden sich auf einem kleinen Höcker an der äusseren Seite der Wurzel jedes Fühlers, und treten als kleine schwarze Knöpfchen hervor, die schon bei den unentwickelten Embryonen, *Taf. II. fig. 36 — 39,* sichtbar sind.

Diese Höcker bestehen aus einem bläulichen Gewebe, zwischen welchem nach Krohn eine Menge organischer Concremente vorhanden sind, die mit diesem Gewebe bis an den Augapfel reichen und diesen selbst umgeben sollen, über deren Struktur derselbe jedoch nichts erwähnt. Nach meinen Untersuchungen muss

1) Foriep's Neue Notizen. Band 25, pag. 133.

2) Ueber das Gehörorgan der Mollusken, in Wiegmann's Archiv für Naturg. 1841, pag. 148—166 u. Tab. VI.

3) *Biblia naturae*, pag. 45—48. Tab. IV.

4) Das Auge der *Paludina vivipara.* In Müller's Archiv, 1837, pag. 479 ff., und: Fernere Beiträge zur Kenntniss des Schneckenauges, ebendas. 1839, pag. 332. Tab. X, fig. 6—8.

ich diese Körper, welche durch Behandeln mit verdünnter Salzsäure, unter lebhafter Gasentwickelung, sich auflösen, für kohlensaure Kalktheilchen halten, wie sie sich in vielen Stellen der Haut zwischen den Pigmentzellen eingelagert vorfinden.

Zur Erleichterung der zootomischen Orientirung, gebe ich, *Taf. I. fig. 22,* eine getreue Abbildung des Augapfels, im senkrechten Durchschnitte und vergrösserten Maasstabe.

Die, wie oben angegeben, in der Haut eingebetteten Augäpfel sind kugelförmig, ihrer Höhenaxe nach etwas zusammengedrückt, daher sehr wenig in der Horizontalaxe verlängert, welche $^1/_6$''' W. Durchmesser beträgt. Von hinten nach voren sind sie etwa $^2/_3$ von einer ziemlich festen Haut (*a*) umschlossen, welche hinterwärts dünner ist, nach vorn (bei *b*) aber, obschon immer dicker werdend, dennoch vollkommen transparent erscheint. Diese Stelle ist von Pigment frei, während es an den Seiten durchschimmert und so dem Bulbus ein schwärzliches Ansehen verleiht. Mann kann diese Haut sowohl als *Sclerotica*, wie auch als *Cornea* betrachten, indem beide Membranen so in einander übergehen, dass die erstere (*a*) bis zur transparenten *Cornea* (*b*) reicht. An der Innenfläche der *Sclerotica* legt sich eine dünne Pigmentschicht, *Choroidea* (*c*) an, worin wahrscheinlich nicht allein die ernährenden Gefässe der inneren Theile des Augapfels, sondern auch der Sehnerv Ausbreitung finden. Sie besteht aus einer Menge Pigmentzellen mit deutlich erkennbaren Zellenkernen, *Taf. I. fig. 23*, ist an der Stelle (*e*) in der Axe nach vorn durchbrochen und lässt zwischen ihr und der vorher beschriebenen Membran einen Zwischenraum (*d*) übrig, welchen man als eine grosse Augenkammer betrachten kann. Die in der *Choroidea* befindliche pigmentlose Stelle (*e*) entspricht der Pupille, die, wie Krohn beobachtet hat, von einem dunkelen schmalen Pigmentstreifen (*f*) umgeben ist, welcher dem Ringe der *Iris* entsprechen soll. Diese kreisförmigen Pigmentsreifen halte ich jedoch für das *Corpus ciliare,* indem ich annehmen muss, dass diese Haut gleichzeitig auch *Retina* ist, welcher diess *Corpus ciliare* angehört. Diese Ansicht gewinnt an Wahrscheinlichkeit dadurch, dass Krohn den auf der inneren Fläche der *Choroidea* befindlichen weisslich-grauen Ueberzug für die *Retina* hält. — Hinter der Pupille liegt die kleine, etwas abgeplattete Linse (*g*), mit ihrer hinteren Fläche in den Glasskörper (*h*) eingesenkt

Linse und Glaskörper besitzen eine gallertartige Beschaffenheit. In dem letzteren schwimmen eigenthümliche Körperchen, deren Struktur mir bis daher unbekannt blieb.

Der Seite 19 erwähnte Sehnerv, *Nervus opticus, Taf. I. fig. 17* und *18 g, fig. 29 f,* tritt nach hinten an die *Choroidea*, wird an der Berührungsstelle breiter und breitet sich srahlenförmig über dieselbe aus. Ob der Nerv die *Choroidea* durchbohrt und als eigentliche *Retina* sich umwandelt, konnte ich nicht beobachten; mir scheint eine Verschmelzung mit der *Choroidea* stattzufinden.

6. Verdauungs-Organe.

Der Anfang des Nahrungsweges der *Paludina vivipara*, Mund, Kiefer und Rachenhöhle, ist zwar schon von Troschel [1]) und später vollständiger von Lebert [1]) untersucht und beschrieben worden, indessen habe

---

1) Ueber die Mundtheile einheimischer Schnecken. In Wiegmann's Archiv etc. Heft IV. Berlin 1836, pag. 271-273. Tab. X, fig. 2-5

2) Beobachtungen über die Mundorgane einiger Gastropoden. In Müller's Archiv etc. 1846. Heft I, pag. 452-457 und Tab. XIII, fig 34-41.

ich bei meinen sorgfältig angestellten Untersuchungen gefunden, dass sowohl deren Angabe, als auch insbesondere die mitgetheilten Abbildungen weder in einem erschöpfenden Umfange, noch in getreuen Darstellungen gegeben worden sind, und dass einiges Wichtige dabei von denselben übersehen worden ist.

Der **Mund** oder die Mundöffnung der *Paludina vivipara, Taf. I. fig. 20 b, 21 d* und *29 h,* befindet sich in der Mitte am vorderen, unteren Theile des Kopfes. Er stellt eine von fleischigen Lippen umgebene kleine, röhrenförmige, ovale Oeffnung, *Fig. 21 d,* dar, deren Richtung mit der Längenaxe des Kopfes gleichlauft.

Die Lippen, *Taf. I. fig. 26* und *29 qq,* bestehen aus einer bläulichen, sphinkterartig gebildeten Muskelmasse, welche, immer schmäler werdend, zu beiden Seiten des Kopfes nach hinten auslauft, und sich einestheils am Grunde der Fühler mit deren Muskelfasern verbindet, anderntheils in die oben Seite 13 erwähnten isolirten Muskeln, *Taf. I. fig. 19 p''* und *p''',* übergeht.

Die Mundhöhle, *Taf. I. fig. 26* und *29 r,* wird nach vorn von einer sehr muskulösen Wandung gebildet. Ihre innere Fläche ist von einer gelblich-weissen, aber ziemlich dicken muskulösen Haut, *Fig. 26* und *29 s,* bekleidet, welche die ganzen Mundtheile umhüllt, nach hinten (bei *v*) in den *Oesophagus* (*c*) übergeht, somit die obere Wandung desselben ausmacht, bei *v* eine Falte bildet, wodurch der obere Schlundtheil (Schlundkopf) sich kropfartig erweitern kann, unterhalb aber dünner wird, und mit der, die Speicheldrüsen (*t*) umhüllende Haut verschmelzt. An dem Eingange der Mundhöhle, wo sie gleichsam als Fortsetzung der, die Lippen umgebenden äusseren Haut, *Fig. 26* und *29 p,* anzusehen ist, schlägt sie sich nach vorn und innen, alsbald hinter der Mundöffnung, um, bildet jederseits eine ziemlich dicke, nach hinten zu aber wieder verschwindende muskulöse Anschwellung (*s'*), an welcher jederseits ein kleiner horizontaler Kiefer sitzt.

Diese Kiefer, die auch schon Troschel [1]) beschrieben hat, bestehen in einem schmalen rothbraunen, hornigen Blättchen, welches etwa dreimal so lang als breit ist, nach vorn eine ziemlich scharfe freiliegende Schneide besitzt, und nach hinten allmälig in die erwähnte Anschwellung übergeht. Nur der freie Rand, die Schneide des Blättchens, *Taf. I. fig. 27 aa,* ist braun gefärbt und besteht seiner Breite nach aus unregelmässigen Reihen dicht aneinanderschliessender, sehr kleiner, länglicher und an beiden Enden abgerundeten Schüppchen (*bb*), welche nach innen etwas vorstehen und so einen gezähnelten Rand darstellen. Diese Kiefer sind also nicht, wie Troschel angiebt, ein einfacher Saum, sondern es sind wirkliche Hornplättchen, die ich isolirt präparirt habe, um sie mikroskopisch abbilden zu können.

Unter der muskulösen Haut (*s*) liegt eine zweite Membran, *Taf. I. fig. 29 k, 36 f,* welche den mittleren Theil der Zunge, *Fig. 26 u', 29 l,* mit ihren seitlichen Drüsen, *Fig. 26 t* und *29 ii,* umhüllt, mit diesen den Theil des Kopfes bildet, welcher letzterem seine Dimensionen giebt und $^2/_3$ von ihm einnimmt. Diese Membran ist nur nach unten mit der muskulösen Haut, *Fig. 26 s,* verwachsen, sonst frei. An ihrer vorderen Fläche, welche um $^1/_3$ des ganzen Kopfes von der Mundöffnung entfernt liegt, so dass zwischen letzterer und jener sich die Gaumenhöhle, *Fig. 26* und *29 r,* befindet, tritt das vordere Ende,

---

1) a. a. O. pag. 271.

Fig. 26 u, an ihrer hinteren Fläche das hintere freie Ende (*u''*) der Zunge heraus. Oberhalb, etwa in der Mitte (bei *v'*), geht die untere Wandung des *Oesophagus* ab, welche hier mit der Membran verwachsen ist, *Taf. II. fig. 1 cc,* unterhalb des *Oesophagus* wird letzterer wieder frei und vereinigt sich, einen Bogen nach vorn beschreibend, unten mit der oben erwähnten muskulösen Haut (*s*). Diese Membran ist somit als ein Umhüllungsgebilde zu betrachten, welches zugleich der Träger für die Ernährungsgefässe und einen Theil der Geschmacksnerven ist, indem, wie oben Seite 19 angeführt, zahlreiche Nerven ihre Ausbreitung darin finden.

Am Grunde der Rachenhöhle liegen, hinter den Speicheldrüsen, neben und unter dem freien Zungenende zwei Muskelpaare, *Taf. I. fig. 35* und *36 ac,* welche aus der Körpermasse hervorgehen und wovon das längere dickere (*a*) nach aussen, das kürzere (*c*) nach innen, zwischen den vorhergenannten convergirend verlauft und sich an der Zunge, bei *fig. 35,* anheftet, (worüber weiter unten ein Mehreres).

Die beiden längeren Muskelbündel gehen gerade nach vorn zu den Speicheldrüsen, vor deren Berührung sie sich in einen nach aussen liegenden kürzeren, in der muskulösen Hülle jener Drüsen verschwindenden, *Taf. I. fig. 35 b,* und in einen längeren Strang (*b'*) theilen, der nach vorn (bei *d*) mit seinem gleichverlaufenden der anderen Seite in einen spitzen Winkel zusammentritt und hier befestigt ist. Ihre Wirkung scheint sich auf Compression dieser Drüsen zu beziehen, welche bei der Verkürzung nach hinten und oben gedrückt werden.

Das schon mehr erwähnte Drüsenpaar, die grossen Speicheldrüsen, *Taf. I. fig. 26 t, 29 i, 35* und *36 h, 37 d* und *Taf. II. fig. 1 a,* liegen nach unten und hinten in der Rachenhöhle. Sie sind röthlich von Farbe, von einer zarten Haut umgeben und vereinigen sich an ihrer unteren Fläche in der Weise, dass oberhalb eine nach hinten sich senkende Rinne gebildet wird, welche den mittleren Theil der Zunge aufnimmt. Ihre Grösse fasst 1¼'' in der Breite und beinahe 2'' in der Länge; ihre Gestalt ist ellipsoidisch, unterwärts abgeflacht, in der Mitte ihrer Oberfläche flach eingedrückt, daselbst nach innen einen kleinen Vorsprung bildend. Unter dem Mikroskope erscheinen sie als zellige, von sehr feinen Fasern durchwebte Drüsen, welche das Secret zur Einspeichelung absondern, das, bei dem Mangel an besonderen Ausführungsgängen, durch die compressive Wirkung der, diese Drüsen umhüllenden, muskulösen Haut, aus unendlich vielen feinen Oeffnungen hervorgepresst zu werden scheint.

Das wichtigste in der Mund- und Rachenhöhle gelegene Organ endlich ist die Zunge. *Taf. I. fig. 26 u u' u'', fig. 31.* Sie nimmt den Raum in der Mitte der Längenaxe des Kopfes, zwischen Gaumen und Speicheldrüsen ein, und hat die Gestalt eines liegenden gestreckten ∽, indem ihr voderes Ende sich etwas abwärts, ihr hinteres verhältnissmässig mehr aufwärts krümmt. Man kann an ihr drei Theile unterscheiden: einen vorderen freien (*u*), einen mittleren (*u'*) zwischen den Speicheldrüsen gelegenen und einen hinteren Theil (*u''*), welcher aus der muskulösen Haut, die die Speicheldrüsen umhüllt, hervortritt. Diese beiden letzteren Zungentheile, *Fig. 31 b* und *f,* werden von einer besonderen Membran umhüllt, haben eine cylindrische Gestalt, deren freies Ende, *Fig. 31 f,* etwas angeschwollen und abgerundet ist. Der vordere Theil hat einen complicirteren Bau. Er liegt mit seiner unteren Fläche auf einer eigenthümlichen Membran dicht an, ohne von derselben umschlossen zu werden, die aber auf jeder Seite in eine längliche, nach unten etwas muldenförmig gebogene härtliche Platte, *Fig. 31 d,* übergeht, und diesem vorderen Theile ein geflügeltes Ansehen verleiht. Diese Platten sind grösstentheils durchsichtig, an ihrem

Aussenrande bräunlich und bestehen, sowohl an ihrem freien äusseren, als auch an ihrem inneren Verbindungsrande aus unregelmässig nebeneinander liegenden Zellen. Lebert[1]) giebt an, dass die ganze Plattenmasse aus Zellen bestände, was ich aber nicht gefunden habe; ebenso hat derselbe[2]) an der Zungenhülle zwei Substanzen unterschieden, wovon die eine aus kleinen, durch eine Zwischenmasse miteinander verbundenen Körperchen, die andere aus ähnlichen, wie die in den Platten vorhandenen Zellen bestehen soll, wovon ich mich ebenfalls nicht überzeugen konnte.

Der vordere Zungentheil läuft in eine breite stumpfe Spitze aus, auf deren Rücken sich der Reibapparat, *Taf. I. fig. 26 u, 30 a, 31 a–c,* und *37 a,* befindet. Er besteht, wie Troschel schon beobachtet hat, aus 5 Reihen über und hintereinander liegender, bräunlicher Platten (wovon Lebert sieben Reihen gefunden haben will), deren Enden sich nicht schliessen, sondern eine Rinne bilden, deren Grund die mittlere Plattenreihe, *fig. 31 aa,* einnimmt. Auf dem mittleren Theile (*e*) der Zunge setzen sich zwar diese Reibplatten fort, hier sind dieselben aber äusserst fein und so beschaffen, dass deren äusseren Reihen die mittleren bedecken. — Die Platten der mittleren Reihe des vorderen Theiles (*a*) sind fast quadratisch, *Fig. 32,* gerade, an ihrem vorderen Ende etwas abgerundet und beinahe noch einmal so breit, als die der äusseren Reihe. In der Mitte ihres vorderen Randes befindet sich ein ziemlich breiter, rückwärts gebogener hakenförmiger Zahn (*a*), zu dessen beiden Seiten 2 bis 3 kleinere (*bb*). Die Platten der zunächst liegenden Reihe, *Fig. 31 bb,* sind etwas nach innen gebogen, schmäler, aber bedeutend länger als die der mittleren Reihe und an ihrem vorderen und inneren Rande, soweit dieser unter dem darüberliegenden Plättchen hervorsieht, mit kleinen, etwa 12—13 Häckchen besetzt, *Fig. 33.* Etwas schmäler, aber noch mehr nach innen gebogen als jene, sind die Platten der äusseren Reihen, *Fig. 31 cc,* gestaltet. Dieselben besitzen meistens nur an dem inneren Rande des vorderen abgerundeten Theiles 4—5 Zähnchen, *Fig. 34.* Diese Zähnchen nehmen nach hinten allmählig an Grösse ab und verschwinden gänzlich bei den Platten des mittleren Zungentheils. Uebrigens variiren sie, besonders die der beiden äusseren Platten, an Zahl und Stellung bei den verschiedenen Individuen sehr, so dass sich hierfür eine bestimmte Norm nicht angeben lässt.

An die untere Fläche des freiliegenden hinteren Zungentheiles heften sich in deren Mitte die oben (vor. Seite) beschriebenen zwei kleinen Muskeln, *Taf. I. fig. 35 c,* an. Dieselben sind bereits von Lebert[3]) angegeben und ihnen, vermöge deren Struktur, Muskelfunction zugeschrieben worden. Ihrer Lage und und Insertion nach müssen sie das hintere Zungenende zurück- und abwärts ziehen und hierdurch ein Reiben der Platten der Zungenspitze mit den Kieferplättchen zu Stande bringen.

Endlich habe ich hier noch eines zu beiten Seiten unterhalb des vorderen Zungentheils eingebetteten Körperchens, *Fig. 28,* zu gedenken, dessen Zweck mir bislang unerklärlich blieb. Es besteht aus rhomboidalen Theilchen, ist härtlich anzufühlen und von milchweisser Farbe.

Ueber die physiologische Thätigkeit der Organe der Mastification weichen meine Beobachtungen von denen Lebert's sehr ab. Dieselbe verhält sich meiner Beobachtung nach wie folgt: Bei der Nahrungsaufnahme tritt,

---

1) a. a. O. pag. 456.

2) a. a. O. pag. 456 und fig. 39.

3) a. a. O. pag. 454.

während sich die Lippen seitlich öffnen, die Zungenspitze zwischen diesen hervor, lösst mit ihren Zähnchen, unter einer von unten nach oben und rückwärts stattfindenden, gleichsam schabend-leckenden Bewegung, Theilchen von den Nahrungsmitteln ab, und zieht dieselben in die Rachenhöhle hinein, während zugleich die Lippen mitergreifend wirken und das Aufgenommene mit Hülfe der Kiefer nun vollständig zerkleineren. Durch Zurückziehen der Zunge wird nun der Bissen, unter Beimischung des aus den Speicheldrüsen hervorgepressten Secretes (Einspeichelung), durch den Rachen in die Speiseröhre gebracht, von wo er dann weiter in den mittleren Theil des Nahrungskanales gelangt.

Der Verdauungskanal beginnt hinter dem Schlundkopfe mit einer kropfartig erweiterten Speiseröhre. Er begreift diese, Magen, Dick- und Dünndarm in sich und ist dreimal länger als das Thier, wesshalb er sich, um Raum zu ersparen, unter mehreren Umbiegungen in den letzten Windungen des Gehäuses zusammendrängt.

Die Speiseröhre, *Taf. I. fig. 17, 18, 19 d; fig. 26 c, 29* und *37 b, 36 i* und *Taf. II. fig. 1 c, 28 b*, eine Fortsetzung des *Oesophagus*, ist am Schlundkopfe von den grossen Schleimdrüsen, *fig. 17 c*, bedeckt, deren zahlreiche Ausführungsgänge (*ll*) sich auf ihrer inneren Fläche öffnen. Sie setzt sich nach hinten als ein dünnwandiger, mit Flimmerepithel überzogener, zarthäutiger Kanal, *Taf. II. fig. 2 ff, 28 bb*, fort, lauft anfangs in gerader Richtung am Rücken, unter der bläulichen Haut des Thieres her, tritt dann nach unten und etwas nach rechts, beim Manne unter dem gekrümmten Ende der Ruthe, *Taf. II. fig. 2 m*, und dem vorderen Hoden, beim Weibe unter dem *Uterus* und *Ovarium* weg und erreicht den vorderen Lappen der Leber, auf deren der Spindel des Gehäuses zugekehrten inneren Fläche er, bei *Taf. II. fig. 2 f'* und *fig. 4 a'*, in dem Leberparenchym, *Fig. 4 a'* bis *a''*, verschwindet, bei *a''* aber wieder zum Vorschein kommt und in dem Theile *e* des Magens einmündet.

Der durch seine graue Farbe schon von Aussen sich markirende Magen, *Taf. II. fig. 5 aa, fig. 6* und *fig. 15 bb*, wird nach Innen beim Manne von der Leber und einem Theile des vorderen Hoden, beim Weibe von der Leber und dem *Ovarium* umhüllt. Er bildet einen länglichen, mit vier lappenförmigen Ausstülpungen versehenen Sack, *Taf. II. fig. 6*, wovon die beiden seitlichen Theile x und x' die Leber umfassen, der Theil y nach hinten in die Leber eingebettet ist, der vordere y' in den Dickdarm (*b*) übergeht. Seine Schleimhaut ist ziemlich dick, quer gefaltet und mit lebhaften Flimmercilien besetzt. An der inneren Wand des Magens, da, wo dieser in den Dickdarm übergeht, befinden sich mehrere röthliche, $^1/_{10}''$ grosse Drüschen, *Taf. II. fig. 7*, welche mit einem kurzen Faden angeheftet sind. Sie besitzen eine birnförmige Gestalt, sind auf ihrer Oberfläche mit gekräuselten, zarten Bindegewebfasern überdeckt und kommen theils isolirt, theils zu zweien nebeneinander gelagert vor. Dieselben scheinen Schleimabsonderungsorgane zu sein. Ausser diesen Drüschen fand ich noch in der Gegend des *Pylorus* ein kleines, knieförmig gebogenes, längliches, vollkommen durchsichtiges Hornplättchen (ähnlich der hornigen Haken im Magen von *Aplysia*) vor. Es hat 1''' W. Breite und 2''' Länge, ist mit seiner schmalen Seite an der inneren Magenwand angeheftet, während die entgegengesetzte freie, in die Magenhöhle sieht und mir als eine Klappe (*Valvula pylorica*) zu dienen scheint, welche den Rücktritt der Nahrung aus dem Darm in den Magen verhindert. Ein etwaiges Zerkleineren der Speisen im Magen scheint mir diess Plättchen nicht zu bewirken. — Im Winter ist der Magen sehr zusammengeschrumpft und enthält fast gar keine Nahrungsstoffe.

Der Darmkanal zerfällt in einen Dick- und Dünndarm, wovon der erstere, entgegengesetzt bei den höheren Thieren, am Magen, gerade der Speiseröhre gegenüber, beginnt, und, etwa bei einem Drittel der ganzen Länge des Darmkanales, in den Dünndarm übergeht.

Der Dickdarm, *Taf. I. fig. 3, 4, 5 n; Taf. II. fig. 5* und *6 b, 15 c,* ist ziemlich weit, rund, mit vielen Einkerbungen versehen und bildet zwei Umbiegungen, wovon die kleinere, *Taf. II. fig. 5 b′*, nach rückwärts, etwa der halben Länge des Magens entlang, bis zur Leber verlauft, wo die zweite grössere Umbiegung (*b″*) beginnt, welche nach vorn in den Dünndarm übergeht.

Der Dünndarm, *Taf. I. fig. 3, 4* und *5 n′; Taf. II. fig. 15 d,* begleitet anfangs den Dickdarm, lauft beim Manne über den vorderen Hoden, beim Weibe über das *Ovarium* weg, tritt, sich etwas nach rechts wendend, in die Kiemenhöhle ein, und endet auf der rechten Seite des Thieres mit einem After, *Taf. I. fig. 4, 5 y,* welcher, als ein kurzer, dicker, mit starken Schliessmuskeln versehener Fortsatz, frei in dem Mantelrande hervorragt, und zwar beim Weibe auf der linken Seite der Uteruspapille. Sowohl Dick- als Dünndarm sind auf ihrer inneren Fläche quer gefaltet und mit Flimmerepithel bekleidet. Ausserdem finden sich in dem Dickdarme dieselben röthlichen Drüsen, welche ich in dem Magen gefunden habe; sie verleihen auch hier dem Dickdarme ein röthliches Ansehen.

Als Anhängsel des Nahrungskanales sind, ausser den genannten, die bereits oben erwähnten Schleimdrüsen und die Leber zu betrachten.

Die Schleimdrüsen, *Taf. I. fig. 17, 18* und *19 cc,* liegen hinter dem Schlundkopfe auf dem Gehirnganglion und dem *Oesophagus*, und hängen mit ersterem, *Taf. I. fig. 18 o′*, durch einen breiten Nervenstrang zusammen (vergl. Seite 18.) Sie besitzen zwei flimmernde, ziemlich starke Ausführungsgänge, *Taf. I. fig. 18 n*, welche, voneinander getrennt, unterhalb der Drüsen, etwas nach vorn, entspringen. Sie laufen, ohne sich zu vereinigen, zu beiden Seiten des *Oesophagus* nach der Rachenhöhle hin, scheinen diese zu durchbohren und mit den Speicheldrüsen im Zusammenhange zu stehen. Ausser diesen gehen zahlreiche dünne Ausführungsgänge (*ll*) nach dem *Oesophagus* hin. — Die Substanz dieser Drüsen besteht aus einer grossen Anzahl, von einer sulzigen weisslichen Masse umhüllten Drüsenkörnchen, *Taf. II. fig. 11,* von spitz-eiförmiger Gestalt, die sich in Weingeist trüben und sammt jener Sulze erhärten.

Die Leber, das Galle absondernde Organ, *Taf. I. fig. 3, 4* und *5 o; Taf. II. fig. 2, 3, 4, 14, 15* und *28 aa,* nimmt das hinterste Ende des Thieres ein, und setzt sich, beim Manne den hinteren Hoden *Taf. II. fig. 2, 3* und *4 bb*, umschliessend, mit diesem gemeinschaftlich, beim Weibe ohne Begleitung eines drüsigen Theiles, bis in die ersten Windungen des Gehäuses fort. Sie ist von bald hellerer, bald dunkelerer, brauner oder grünlicher Farbe, besteht aus drei Lappen, zwei vorderen und einem hinteren, wovon der letztere grössere, die äussersten Windungen des Gehäuses einnimmt, von den beiden vorderen kleineren der eine, dicht an den Magen anliegt, der andere beim Manne den vorderen Hoden (*cc*), beim Weibe das untere hintere Ende des *Uterus, Taf. II. fig. 14, 15, 27 e,* umschliesst.

Was die Mikrographie dieses Organs anbetrifft, so hat H. Meckel [1]) vortreffliche Beobachtungen

1) Mikrokraphie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere; in Müller's Archiv, 1846, pag, 9 ff.

an mehreren Gasteropoden und zum Theil auch bei der *Paludina vivipara* angestellt, womit die meinigen grösstentheils übereinstimmen, worüber ich das Wesentlichste und wenig Abweichende hiervon in Folgendem kurz angeben will.

Nach Meckel bestehen die Follikeln der Leber, von 0,048—0,087 P. L. im D., aus einer strukturlosen *Tunica propria* mit einem sie überziehenden Epithelium. Diese Follikeln, deren Zellen sich als ein geordnetes Cylinderepithel darstellen, bereiten die wesentlichsten Gallenstoffe (Bilin und Gallenfett) welche, jeder für sich, in einzelnen Zellen abgesondert wird. Die Beobachtung Meckel's, dass diese Zellen einen, in Kügelchen oder Tröpfchen abgelagerten braunen Stoff enthalten, welcher durch Alkalien dunkler und durch Schwefelsäure grün gefärbt werde, habe ich bestätigt gefunden. Sie haben theils eine kreisrunde, theils eine ovale oder birnförmige Gestalt, *Taf. II. fig. 8*, und lassen im Inneren einen, auch zwei Zellenkerne (*aa*) von gelblicher Farbe erkennen. Der Raum um diese *Nuclei* ist von einer, ebenfalls gelblichen, Flüssigkeit ausgefüllt, in welcher man nicht selten Körnchen herumschwimmen sieht. Einen *Nucleolus*, wie ihn Meckel[1]) bei *Lymnaeus* beobachtete, konnte ich bei der *Paludina vivipara* nicht entdecken.

Das Secret der Leber wird durch einen, aus vielfachen weisslichen, durchsichtigen Verzweigungen hervorgehenden, und ein lebhaftes Flimmerepithel besitzenden Hauptausführungsgang, *Taf. II. fig. 3 f*, in den Dickdarm übergeführt.

7. Harnbereitungs-Organ.

Am Grunde der Kiemenhöhle, das Ende der Branchien noch etwas bedeckend, befindet sich auf der linken Seite des Thieres, dicht neben der aus den Kiemen zu der Vorkammer des Herzens gehenden *Vena pulmonalis*, eine tetraëdrisch gestaltete, schön grün, zuweilen auch röthlich, oder gelblich gefärbte Drüse, *Taf. I. fig. 3, 4, 5 k, Taf. II. fig. 9 a—c*, welche bei den Gasteropoden von Swammerdam[2]), Poli[3]) und Blumenbach[4]) für eine kalkabsondernde Drüse, von Cuvier[5]) für eine Schleimdrüse (welcher aber in seinen Abbildungen nur deren Ausführungsgang darstellt), und von Treviranus[6]) für eine Hodendrüse gehalten wurde, die sich aber nach den späteren Untersuchungen anderer Naturforscher als das Harnorgan, die Niere, erwiesen hat. Schon von aussen erkennt man sie an ihrer Dreiecksfläche, *Taf. I. fig. 3 k*, die Basis des Tetraëders, dessen Spitze, *Taf. II. fig. 9 b* und *c, x*, nach innen zu gerichtet ist. Sie ist von einer zarten Haut umhüllt, besteht im Innern aus einzelnen Blättern, welche unvollständig fächerförmig aneinander liegen, woraus Kanälchen, *Taf. II. fig. 9 a*, hervorgehen, die sich an der Spitze

---

1) a. a. O. pag. 11.

2) *Biblia naturae*, pag. 54. *Taf. 5. fig. 4 e.*

3) u. 4) nach Angabe Jakobson's: „Ueber die Anwesenheit der Niere", in I. F. Meckel's Archiv für *Physiol.* Band 6, pag. 370.

5) *Mémoires pour servir a l'histoire etc. 1817 pag. 6. »L'organe sécrétion de la viscosité, le pericarde et le coeur occupent, comme à l'ordinaire la region situeé derrière le fond de la cavité de branchies.*

6) in dessen Zeitschrift für Physiologie. Band I. Die Zeugungstheile und Fortpflanzung der Mollusken, pag. 31. *Taf. IV. fig. 18 m.*

in einen gemeinschaftlichen, nach hinten verlaufenden, weiten Ausführungsgang, *Taf. I. fig. 4* und *5 xx*, endigen, welcher noch etwas hinterwärts geht, sich dann nach vorn umschlägt, längs des Dünndarmes hinläuft und neben dem After mit einer kleinen Papille (a') endet. Dieser Ausführungsgang enthält lebhaftes Flimmerepithel und bringt harnsaures Ammoniak in fester Gestalt nach aussen. Die einzelnen Blätter dieser Drüse bestehen nämlich meist aus regelmässigen hellen, fast durchsichtigen, dicht zusammenstehenden grünen Zellen, *Taf. II. fig. 10*, (wie sie H. Meckel [1]) bei den Lungenschnecken ebenwohl beobachtet hat), welche äusserst dünnwandig sind und in ihrem Inneren einen oder mehrere dunkele, meist unregelmässige Körnchen (*aa*) enthalten, die auf Harnsäure reagiren. Nach der Angabe Jakobson's [2]) lässt sich die Harnsäure leicht nachweisen, wenn man die getrocknete Niere in verdünnter Aetzkalilauge auflösst, mit Salzsäure, Salpetersäure und Ammoniak behandelt, wobei eine Menge von Murexid entsteht.

8. Fortpflanzungs-Organe.

Unter den wenigen, lebendige Junge zur Welt bringenden Cephalophoren ist es gerade die *Paludina vivipara*, deren Sexualorgane sich zu einer zootomischen Untersuchung besonders eignen und die daher von vielen Naturforschern als Thema ihrer Arbeiten ausgewählt wurden. So redet Lister [3]) schon von einem Uterus mit darin befindlichen Embryonen, einer *Papilla crocea, Tuba Fallopiana*, einem Ovarium und Penis; Swammerdamm [4]) machte wiederum andere Entdeckungen, namentlich an dem Embryo; nach ihm fand Cuvier [5]) bei dem männlichen Thiere noch Hoden und den *Ductus deferens*, und lieferte eine vollständigere Anatomie dieser Organe. Später wurden von G. R. Treviranus [6]) über die Fortpflanzungsorgane im Allgemeinen vortreffliche Beobachtungen angestellt, die für die nähere Kenntniss dieses Thieres von grosser Wichtigkeit waren, und durch die sorgfältigen Untersuchungen von Th. v. Siebold [7]): „Ueber die Spermatozoen der *Paludina vivipara*“, sowie durch die neueren Beobachtungen, welche Paasch [8]) über Geschlechtsorgane der Weichthiere überhaupt anstellte, einen noch grös-

---

1) Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere; in Müller's Archiv, 1846. pag. 14.

2) a. a. O. pag. 371.

3) *Exercitatio anatomica altera. Londini 1695.* pag. 17—48, *Tab. II. fig. 1—4.*

4) *Biblia naturae*, pag. 73. ff. *Tab. IX. fig. 5—13.*

5) *Mémoires pour servir etc. »Mémoires XVI. sur la vivipara d'eau douce«*, pag. 5—7. *Fig. 1—4.*

6) Die Zeugungstheile und die Fortpflanzung der Mollusken; in dessen Zeitschrift für Physiologie. Band I. Heft I, pag. 30—34, dazu *Taf. IV, fig. 18—24.*

7) Fernere Beobachtungen über die Spermatozoen der wirbellosen Thiere; in Müller's Archiv, 1836, Heft III. pag. 240-255, dazu *Taf. X. fig. 2—10.*

8) Ueber das Geschlechtssystem etc. einiger Schnecken; in Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte, Berlin 1843. Band I., pag. 98—103, *Taf. V. fig. 8.*

seren Werth erhielten. — Indem ich den Beobachtungen meiner Vorgänger mich zum Theil anschliesse, werde ich in dem Folgenden der von mir gefundenen Abweichungen erwähnen.

A. Männliche Fortpflanzungs-Organe.

Das männliche Thier besitzt eine Ruthe und einen Hoden.

a) die Ruthe, von Treviranus wohl mit Unrecht Saamenbehälter genannt, befindet sich, wie schon oben (Seite 9) angeführt worden, in dem rechten Fühler des Mannes, *Taf. I. fig. 4 b*, welcher daher bedeutend dicker, als der linke erscheint, und mit einem fleischigen Anhängsel versehen ist, an dessen äusseren -- unteren Fläche sich ein kleiner Spalt (z) befindet, durch welchen die Spitze der Ruthe hervortreten kann. Dieselbe ist im Verhältniss des Thieres sehr lang, reicht bis in die Gegend des Herzens, so dass sie etwa $^3/_4$ innerhalb des Mantels eingeschlossen, $^1/_4$ im Fühler eingebettet liegt. Sie bildet einen dicht unter der äusseren Haut liegenden hohlen, abwärts gekrümmten Cylinder, *Taf. I. fig. 4 p; Taf. II. fig. 2 m*, und *fig. 12 a, b*, dessen vorderer, in dem Fühler eingeschlossener Theil, in eine kegelförmige Spitze, *Taf. II. fig. 12 a*, ausläuft, nach hinten aber, bis zur Grenze der Körpermasse immer dicker werdend (*b*), sich nach unten zu umbiegt, in eine ebensfalls kegelförmige, aber kurze Spitze (*b'*) endet, und in das *Vas deferens* übergeht. Sie ist von einer, mit dem Fühler zusammenhängenden glatten, dünnen, graublauen Membran umhüllt, welche nicht ganz dicht auf dem Rücken der Ruthe anliegt, sondern daselbst in Falten, wie gekräuselt, erscheint. Die Substanz der Ruthe, *Taf. II. fig. 13 a*, ist ziemlich dick, opalisirend und durchscheinend und besteht nicht, wie Treviranus [1]) angiebt, aus ringförmigen Querfasern, sondern aus einem dichten Muskelgewebe, welches auf seiner inneren Fläche quer geringelt, und wie oben (Seite 14) schon erwähnt, mit Flimmerepithel überzogen ist.

In der Concavität des hinteren Endes ist eine muskulöse Membran, *Fig. 12 c*, ausgespannt, welche mit der Körpermasse zusammenhängt und ebensowohl ein Zurückschnellen dieses Theiles, als auch die Zurückziehung der Ruthe bewirken mag. Die cylindrische Höhle besitzt an ihrer weitesten Stelle einen Durchmesser von etwa $^1/_2'''$, welcher nach vorn verhältnissmässig abnimmt. Sie ist mit einer zähen, weisslichen Flüssigkeit ausgefüllt, welche unter dem Mikroskope aus ähnlichen Körperchen, wie die Blutkügelchen, besteht, zwischen welchen sich, und namentlich bei den meisten Exemplaren nur in der vorderen Hälfte, bei einigen aber auch in der ganzen Röhre, regelmässige, schön roth gefärbte Kügelchen, *Taf. II. fig. 13 b'*, befinden, die durch das Muskelgewebe durchschimmern und dem Organ ein rothes Ansehen geben. Wozu diese Flüssigkeit, welche Treviranus als eine von der inneren Wandung secernirten Schleim ansieht, dienlich, ist schwer zu ermitteln; wahrscheinlich dient sie dazu, die Höhle schlüpfrig zu erhalten und bei der *Ejaculatio seminis* förderlich zu sein.

Die Spitze *Taf. II. fig. 12 b'*, des hinteren Endes der Ruthe, läuft in einen sehr feinen Kanal, *Taf. I. fig. 4 q; Taf. II. fig. 2 g, 12 d*, das *Vas deferens* aus. Dasselbe zieht sich Anfangs auf der Körpermasse mehrere Linien nach vorn, biegt jedoch alsbald in einen spitzen Winkel um, wendet sich

---

1) a. a. O. pag. 31.

nach hinten, dabei an Dicke etwas zunehmend, läuft parallel dem Darmkanale entlang und erreicht dann den vorderen grösseren Hodentheil.

b) Die Hoden. Das männliche Thier der *Paludina vivipara* besitzt einen ziemlich grossen, schön gelb gefärbten, doppelten Hoden, *Taf. I. fig. 4 r — r'; Taf. II. fig. 2 — 4 b, c, 12 e, g,* wovon der vordere grössere und breitere (*c* resp. *e*), in Gestalt einer Bohne sich mit seiner rechten Seite um die Spira des Gehäuses herumlegt, mit seiner linken aber von Magen und Dickdarm so bedeckt wird, das nur der gewölbte schmale Rücken, *Taf. II. fig. 5 e,* hervorsieht. Der hintere längere und schmälere Hodentheil (*r'*, *b* und *g* der genannten Figur) wird auf seiner Aussenseite von der Leber umschlossen, und setzt sich mit dieser gemeinschaftlich bis in die ersten Windungen des Gehäuses hinein, während er mit seiner inneren Seite an der Spira des Gehäuses anliegt. Beide Hoden stehen durch einen schmalen Kanal (*d* resp. *f*) in Verbindung, welcher von der Innenseite des hinteren Hoden entspringt, in dem zwischen beiden Hoden liegenden Theil der Leber hinläuft, daselbst fest eingebettet liegt, und in den scharfen Rand des vorderen Hoden übergeht.

Die Hoden sind von aussen glatt und von einer äusserst zarten Haut überzogen. Ihr Parenchym besteht aus einer unendlichen Menge ineinander mündender Blindsäckchen, worin der Saamen enthalten ist. Die Saamenmasse ist eine gelblich-weisse, opalisirende Feuchtigkeit, deren Farbe durch sehr kleine, beständig rotirende, Moleküle, *Taf. II. fig. 20 c,* bewirkt wird, und die aus sehr beweglichen Spermatozoen bestehen. —

Die Saamenthierchen zeigen verschiedene Formen, je nach der Entwickelung zu ihrer vollkommenen Ausbildung hin. Man findet zwei verschiedene Formen: Die grössere [1], *Taf. II. fig. 19 a — f,* ist wurmförmig gestaltet, in ein vorderes, mehr dickes und in ein hinteres, spitzes Ende auslaufend. Das vordere Ende hat zuweilen eine blasenähnliche Anschwellung (*d'*, *e'*, *f'*), aus welcher, oder wenn diese nicht vorhanden ist, aus dem kolbigen Ende 7 sehr zarte Fäden (*b'*), hervortreten, die eine lebhafte schlangenförmige Bewegung besitzen. Die weite Art, *Taf. II. fig. 18,* ist haarförmig gestaltet, an dem vorderen Ende schraubenförmig gewunden; sie zeigt eine langsamere, mehr fibrirende Bewegung als die vorigen.

Ausser diesen beiden Formen von Spermatozoen findet man noch in der Saamenmasse mehr oder weniger regelmässig rundgeformte Zellen, *Taf. II. fig. 20 a* und *d,* welche, anscheinend von einem Ringe umgeben, in ihrem Inneren kleine runde Körnchen erkennen lassen.

Ueber diese verschiedenen Formen, die auch v. Siebold [2], Kölliker [3], Paasch [4] und

---

1) Ehrenberg beschreibt sie als Parasiten (*Phacilura Paludinae*). Nach Angabe von v. Siebold, in dessen Lehrbuch der vergl. Anatomie, Band I. pag. 354.

2) a. a. O. pag. 245—249, *Taf. X. fig. 2—7.*

3) Beiträge zur Kenntniss der Geschlechtsverhältnisse und der Saamenflüssigkeit wirbelloser Thiere. Berlin, 1846, pag. 61—63.

4) a. a. O. pag. 99; *Taf. V. fig. 8.*

Treviranus[1]) (dieser aber nur die wurmförmige Art ohne Fäden) beobachteten, herrschen die verschiedenartigsten Ansichten. So nimmt v. Siebold dieselben als zweierlei Arten von Spermatozoiden an, von denen die haarförmigen sich für sich entwickeln, die wurmförmigen aber unter die Kategorie der Spermatozoidenschläuche gehören sollen. Kölliker, sich auf den Grundsatz stützend, dass jede Thierart nur einerlei Saamenfäden besitze, hält diese Formen für Entwickelungsstufen einer einzigen Art, der haarförmig gestalteten (mit schraubenförmigem Ende), und giebt an, dass aus jeder im Hoden gebildeten Zelle ein Bündel von Saamenfäden entstehe, die Zelle selbst in einen Cylinder auswachse und dieser sich in feine Fasern auflöse. Paasch hält die schraubenförmig gewundenen fadenförmigen Spermatozoen ebenfalls für die eigentlichen Saamenfäden; die wurmförmigen sieht er als von einer besonderen Membran umschlossene Bündel dieser Art an.

Nach meinen vielfach angestellten Beobachtungen, schliesse ich mich den Ansichten der letztgenannten Naturforscher an, und halte diese verschiedenen Formen für Entwickelungsstufen der haarförmigen Art, als die höchst entwickelste Form; denn gehörten beide Formen verschiedenen Arten an, so müssten sie jedenfalls immer zusammen in dem Hoden ein und desselben Thieres auftreten, was ich aber niemals gefunden habe. Bei dem nicht ausgewachsenen Manne fand ich nämlich, sowohl in dem vorderen, wie in dem hinteren Hoden, nur die wurmförmige Art mit und ohne Fäden, bei ausgewachsenen, und namentlich ganz alten Individuen aber die haarförmigen Spermatozoen vorherrschend; ebenso bemerkte ich in der *Bursa seminis* nur die schraubenförmigen. Die Entwickelungsstufen der Spermatozoen scheinen sich daher so zu verhalten, dass sich aus der Zelle, *Taf. II. fig. 20 a*, zunächst die wurmförmigen Spermatozoen (*b*) entwickeln, aus deren verdicktem Ende durch Theilung die haarförmigen hervorgehen.

Eine besondere Eigenschaft der Saamenthierchen ist die, auch von v. Siebold[2]) beobachtete und ausgezeichnet erklärte Hygroskopie. Bringt man nämlich ein Tröpfchen reines Wasser auf das Thierchen, so entsteht bei den wurmförmigen entweder bald dicht, bald etwas entfernter hinter den Fäden, selten auch in beiden Enden, eine blasenförmige Anschwellung, *Fig. 19 e*, welche platzt, wobei das Leben erlischt, oder sie rollen sich spiralförmig auf (*g*); bei den haarförmigen tritt der Hygroskopismus weniger hervor, und äussert sich bei demselben Experimente in der plötzlichen Bildung einer oder mehrerer Oehsen, *Fig. 18 b*.

Das Leben der Saamenthierchen dauert nach dem Tode des Individuum selbst noch mehrere Tage fort. Kölliker[3]) hat bei verschiedenen Temperaturen Beobachtungen angestellt und dabei gefunden, dass die Spermatozoen mit Wasser von 80°C befeuchtet noch lebhafte Bewegungen zeigten. —

Bezüglich der Thätigkeit der Ruthe bei der Begattung, habe ich mehrmals zu beobachten Gelegenheit gehabt, dass das vordere spitze Ende derselben, mehrere Linien aus der oben erwähnten Spalte des

---

1) a. a. O. *Taf. IV. fig. 24.*

2) Ueber die Spermatozoen der *Crustaceen*, Insecten etc., in Müller's Archiv, 1836. pag. 13—53. *Taf. II fig. 1—5.*

3) a. a. O. pag. 69.

Fühlers hervortritt, in die Papille des Uterus dringt und dabei sich hin- und herbewegt, dass also demnach nicht, wie Treviranus [1]) angiebt, der ganze angeschwollene rechte Fühler in die Mutterscheide des Weibes eindringt, sondern sich vielmehr die Ansicht Cuvier's: die Ruthe müsse abgestreift aus dem Fühler hervortreten, bestätigt. Wenn nun Treviranus meint, dass dieses mit der Struktur der Zeugungstheile im Widerspruch stände, so spricht doch, abgesehen von der angegebenen wiederholt beobachteten Thatsache, einestheils dafür, dass sich die Ruthe leicht isoliren und aus dem Fühler herausziehen lässt, also mit diesem nicht verwachsen ist, anderentheils, dass die an derselben nach hinten unterwärts ausgespannte muskulöse Membran bei der erwähnten Bewegung thätig sein muss, sowie denn auch der zootomische Bau der Vagina mehr für die Aufnahme des spitzen Endes der Ruthe, als für die des angeschwollenen Fühlers geeignet erscheint.

B. Weibliche Fortpflanzungs-Organe.

Die Zeugungstheile des weiblichen Thieres der *Paludina vivipara* sind complicirter, als die so eben abgehandelten, indem dasselbe, ausser dem Fruchthalter, einen Saamenleiter, eine Saamentasche und einen Eierstock besitzt.

a) Der Fruchthalter, (Uterus, *Taf. I. fig. 3, 5 p; Taf. II. fig. 14, 15 e; 28 d,* liegt auf der rechten Seite, unter dem Mantel verborgen, da, wo beim Manne sich die Ruthe befindet, jedoch etwas mehr nach aussen. Derselbe stellt sich als ein weiter, cylindrischer, stark aufgetriebener Schlauch dar, welcher bis zur Leber reicht und von deren vorderen Lappen an seinem hinteren Ende umschlossen wird, während sein vorderes Ende in eine Papille, dicht unter dem Mantelrande, rechts neben dem After und der Oeffnung des Harnleiters endet. — Diess Organ besteht aus einer von aussen glatten, schlüpferigen, dünnen, durchscheinenden, blaugraulich gestreiften Membran, welche der Länge nach mit ihrer unteren Fläche an den Mantel angewachsen ist. Ihre innere Fläche ist ebenfalls glatt, schlüpfrig, durch kreisförmige Falten, *Taf. II. fig. 26 d,* in 4 — 5 blasenförmige, nach aussen hervortretende Räume getheilt, und mit Flimmerpithel überzogen.

Die erwähnte Papille, *Taf. II. fig. 14, 15 e',* des vorderen Endes ist 2 — 3''' lang, fast 1''' dick, von kegelförmiger, vorn abgerundeter Gestalt, mit einem centrischen Kanale, *Fig. 21* und *22 a,* versehen, welchen man als Scheide (*Vagina*) betrachten kann. Diese besteht aus kreisförmigen Muskelfasern, *Fig. 22 c,* welche von mehreren, regelmässig von einander getrennten, ziemlich starken, bündelförmigen Längsfasern, *Fig. 21, 22 b,* durchsetzt werden. Nach hinten geht dieselbe in den *Uterus* über; an ihrer linken Seite befindet sich die Mündung des

b) Saamenleiters, *Receptaculum seminis, Taf. II. fig. 26 b.* Dieser Theil ist ein dünner, häutiger Kanal, welcher im Grund der Höhle des Uterus, von links nach rechts hinterwärts zur Saamentasche verläuft und in derselben mündet.

c) Die Saamentasche (*Bursa seminis, Taf. II. fig. 26 b*) ist ein mehrere Linien langer, länglich-eiförmig gestalteter, an dem hinteren Ende des Uterus liegender Sack, welcher, gleichsam eine erweiterte Stelle des Saamenleiters, in diesen nach vorn übergeht und worin ich ausschliesslich nur, neben

Eiern, *Taf. II. fig. 16*, die entwickelten haarförmigen Spermatozoen (mit schraubenförmigem Ende) fand, was mich um so mehr zu dem Schlusse führte, dass diese Art von Spermatozoen die entwickeltere Form sein müsse.

d) Der Eierstock (*Ovarium, Taf. II. fig. 23* und *24*), von Treviranus [1]) als Mutterdrüse bezeichnet, liegt auf der linken Seite des hinteren Endes des Uterus, und stellt sich als eine oblonge, plattgedrückte, gelbliche drüsige Masse dar, welche durch einen Ausführungsgang (*b*) mit dem Uterus in Verbindung steht. Er wird auf seiner linken Seite vom Magen und von den Windungen des Dickdarmes, sowie unterhalb von dem vorderen äusseren Leberlappen bedeckt, *Taf. II. fig. 15*, ist also, mit Ausnahme eines Theiles seines Ausführungsganges, von aussen fast ganz unsichtbar. Derselbe besteht aus einer zarten Haut, worin unzählige Eier eingeschlossen liegen, daher er mit Recht „*Ovarium*“ genannt werden kann. Es ist mir auffallend, dass Treviranus [2]) in diesem Organe nur farblose Bläschen, ohne irgend eine Spur von Eikeimen, gefunden haben will, während ich bei meinen Untersuchungen stets, theils rundliche, theils elliptische Eier, wie ich sie *Taf. II. fig. 17* abgebildet, mit deutlichem, ziemlich starken Chorion (*a*), welches die Dottermasse (*b*) mit dem Keimbläschen (*c*) einschliesst, beobachtete. — Von einer, dem vorderen Theile des Herzens anhängenden, traubigen und körnigen Masse, welche Paasch [3]) erwähnt, und darin Eier vorgefunden haben will, habe ich Nichts entdecken können. Vielleicht, dass Paasch ähnliche, jener kalkabsondernden, traubenförmig gruppirten Drüschen, deren ich Seite 12 erwähnte, dafür gehalten hat, was ihn leicht zu einem solchen Irrthume geführt haben könnte.

Der Ausführungsgang (s. g. *Tuba Fallopii*, *Taf. II. fig. 14, 15 f, 23, 24 b*, entspringt etwa in der Mitte der unteren Fläche des Oblonges, lauft als dünner, etwas nach unten sich neigender Kanal, mehrere Linien nach vorn unter die untere Seite des Uterus, wendet sich dann plötzlich (ebenso wie das *Vas deferens*) in einen spitzen Winkel nach aussen und hinten unter den Uterus weg, tritt etwas aufwärts, und erreicht, bei einer Länge von mehreren Linien, die Saamentasche, in welcher er mit einer kleinen Oeffnung endet [4]), *Taf. II. fig. 26 b′*. Mit diesem in die Höhe steigenden Theile des Ausführungsganges, *Taf. II. fig. 14* und *27 f′*, steht ein, von der Spitze der der Columella zugekehrten Seite der Leber herlaufender, gelber Kanal, *Taf. II. fig. 23 c, 27 b*, in Verbindung, welcher sich in der Gegend *c′*, wo die Speiseröhre durch die Leber tritt, in zwei gewundene Gänge theilt, wovon der eine, *Fig. 23 c″, 27 b′*, nach der *Tuba Fallopii*, der andere (*c‴* resp. *b″*) nach der *Bursa seminis* hinlauft. Die in diesem Kanale befindliche gelbe Flüssigkeit enthält, unter dem Mikroskope betrachtet, farblose, kugelige Bläschen, *Fig. 25 a*, mit einem, auch zwei gelblichen Kernen (*a′*), sodann dieselben gelben Moleküle (*b*), wie sie in den Hoden des Mannes vorkommen. Den Zweck dieser farblosen Bläschen konnte ich nicht ermitteln; für

1) a. a. O. pag. 33.

2) a. a. O. pag. 34.

1) a. a. O. pag, 101.

2) Paasch bezeichnet a. a. O. pag. 100 die Mündung dieses Ausführungsganges in der *bursa seminis* als eine kleine, mit röthlich-gelben Schliessmuskeln umgebene Oeffnung.

Eier konnte ich sie nicht ansprechen, ebensowenig rechne ich das von Paasch in der Spitze der weiblichen Leber gefundene „traubenförmige Organ“ mit zu dem Ovarium, da ich beim männlichen Individuum in der Spitze der Leber ebenwohl jene weissliche Stelle, *Taf. II. fig. 27 a,* mit jenen kleinen, farblosen Bläschen vorgefunden habe. Ebensowenig fand ich hier Flimmerorgane, fast stets aber die Molekularbewegung.

Nach diesen zootomischen Thatsachen ist mit ziemlicher Gewissheit anzunehmen, dass die Befruchtung der Eier in der Saamentasche vor sich geht; denn dass der Saamen durch die *Vagina* des Weibes (in welche bei der Begattung das zugespitzte Ende der Ruthe eindringt), wirklich in das *Receptaculum seminis* gelangt, habe ich mehrfach beobachtet, indem ich nämlich die Begattung unterbrach, rasch den Uterus öffnete und eine Menge Spermatozoen der ausgebildeten Art darin vorfand. Die Saamenmasse gelangt mittelst der Flimmerorgane durch den zur Saamentasche führenden Kanal in diese, und befruchtet darin die, aus dem Ovarium durch dessen Ausführungsgang, in die *Bursa* gelangten Eier. Ob die Befruchtung jedoch während der Begattung selbst, oder später geschieht, ist schwer zu ermitteln. Die befruchteten Eier treten endlich in den Uterus, und durchlaufen hier ihre Entwickelungsstufen. — Bei der Begattung scheint indessen mehr Saamenflüssigkeit, als zu einer Befruchtung nöthig ist, in die *Bursa seminis* ergossen zu werden; denn selbst bei einem mit entwickelten Embryonen angefüllten Uterus findet man in der Saamentasche Spermatozoen mit Eiern, wesshalb ich glaube, dass das Weib eine geraume Zeit hindurch lebende Junge gebären kann, ohne sich mit dem Manne mehr, denn einmal im Jahre, begattet zu haben.

In dem Uterus befinden sich gewöhnlich 12 — 14 Embryonen der verschiedensten Entwickelungsstufen vor [1]), welche denselben beträchtlich auftreiben und durch seine dünne Haut durchschimmern. In dem dem Ausgange des Uterus am nächsten liegenden Theile, befinden sich die grösseren und vollkommener ausgebildeten, *Taf. II. fig. 36, 37, 38* und *39,* in der *Fig. 40* dargestellten Lage, wodurch es gerade möglich wird, dass in einem so kleinen Behälter die angegebene Anzahl von Embryonen zu gleicher Zeit Raum finden können. Die im hinteren Theile befindlichen ersten Entwickelungsstufen, *Taf. II. fig. 34—36,* die kleinsten, *Fig. 34,* kaum als Pünktchen zu erkennen, sind von einem zarten Häutchen *Chorion,* eingeschlossen, und von einer milchigen, körnigen Flüssigkeit umgeben, die mit zunehmender Entwickelung des Thieres gradweise abnimmt. An das Chorion befestigt sich ein zarter Faden, *Taf. II. fig. 32, 34 — 36 a,* das Ernährungsgefäss, welches in eine Spitze auslauft, die jedoch nicht an dem Uterus befestigt ist, was auch wohl deshalb nicht stattfinden kann, da bei dem steten Fortrücken der Eier nach vorn, während ihrer Entwickelung, dieser Faden zerreissen und an der neuen Stelle wieder anwachsen müsste, sondern in der Uterushöhle frei liegt und hier das Material zur Ernährung, durch Aufsaugung, zu gewinnen scheint. Dieser Faden ist selbst bei den entwickelteren Embryonen noch vorhanden, dagegen sind die vollständiger ausgebildeten von ihm und dem Chorion befreit.

Da eine ausführliche Beschreibung der Metamorphose die Grenzen dieser Arbeit überschreiten würde,

---

1) Carus will 30, und Swammerdam 74 Embryonen darin gefunden haben. Diese auffallend grosse Anzahl mag wohl theils in der Grösse, theils in dem Alter der untersuchten Individuen ihren Grund haben.

so kann ich derselben nur mit wenigen Worten gedenken. Der Embryo stellt sich in dem ersten Stadium seiner Entwickelung, *Fig. 35*, aus mehreren Lappen bestehend dar, welche sich bei der fortgesetzten Entwickelung zu den verschiedenen Organen ausbilden, und jetzt schon von einem sehr dünnen Gehäuse, mit Deckelchen, umschlossen werden. Mit der, bei der Ausbildung der einzelnen Organe stattfindenden Trennung dieser Lappen, beginnt die Achsendrehung des Embryo, welche schon Carus [1]) beobachtete, und als eine Anziehung und Abstossung des Embryo gegen die ihn umgebende Flüssigkeit betrachtet. — An den kleinsten Embryonen lassen sich deutlich Kopf, Fühler, Fuss, Augen, die als schwarzes Knöpfchen durch das Gehäuse hindurchschimmern, sowie sämmtliche Verdauungsorgane erkennen. Bei den ausgebildeteren treten alle übrigen Organe, selbst die Gehörkapseln und die gelben Pünktchen der Haut zum Vorschein; sie sind überhaupt schon so entwickelt, daſs man sie aus dem Uterus herausnehmen kann und in Wasser gesetzt nach wenigen Minuten herumschwimmen sieht, wo sie ihre Nahrung aufsuchen. Bei einigen ist es mir gelungen, sie ein Jahr hindurch zu erhalten und aufzuziehen, wobei ich beobachtete, dass das Wachsthum sehr langsam fortschritt, was mich zu dem Schlusse führte, dass ausgewachsene Exemplare eine Reihe von Jahren zu ihrer Ausbildung erforderen müssen.

Die Gehäuse der Embryonen sind sehr dünnn und durchsichtig; nur die zur Geburt reifen Embryonen besitzen schon die Farbe und die Binden der ausgewachsenen Gehäuse, *Taf. II. fig. 31 a.* Sie sind vollkommen kugelich, mit vier Umgängen versehen, von denen der letzte sehr bauchig und oben bis zur Naht hin platt ist, und zeigen ein spitzes Gewinde. Das ganze Gehäuse ist mit feinen Spirallinien, und an den beiden oberen Binden mit sehr feinen stacheligen Härchen, *Taf. II. fig. 33*, bedeckt, die schon Swammerdam [2]) abgebildet hat. Bei den Gehäusen der zur Geburt reifen Embronen, *Fig. 31 a*, bilden sie sich zu kleinen breiten Stacheln aus. Der Deckel, *Taf. II. fig. 31 b*, ist ebenfalls sehr dünn und besitzt schon die concentrischen, bräunlichen Wachsthumringe, sowie den *Nucleus.*

Zum Schlusse dieser Abhandlung will ich noch einige Worte über das Vorkommen von Zerkarien bei der *Paludina vivipara* folgen lassen.

Obwohl wir die Entdeckung der Zerkarien Nitzsch [3]) verdanken, und auch schon Swammerdam [4]) in der „Bärmutter" der *Paludina* Würmchen gefunden hat, die, entzweigeschnitten, sich vervielfältigen sollen; so sind doch diese Smarotzerthierchen besonders von Bär [5]) vortrefflich beobachtet und abgehandelt worden.

---

1) Neue Beobachtungen über das Drehen des Embryo im Ei Schnecken, in *Nova acta ph. med. Acad. Caes. Leopold. Carol. Naturae curiosorum.* V. Band I. Abth. pag. 765—772, *Taf. 34. fig. 1—5.*

2) a. a. O. *Taf. IX. fig. 9, 10* und *12.*

3) Beiträge zur Infusorienkunde, in den neuen Schriften der naturhistorischen Gesellschaft zu Halle, Band III. Heft I.

4) a. a. O. pag. 75 und *Taf. IX. fig. 7* und *8.*

5) Beiträge zur Kenntniss der niederen Thiere. Ueber Zerkarien, ihren Wohnsitz und Bildungsgeschichte, in *Nov. act ph. med. Ac. etc.* V. Band, pag. 605 ff. *Taf. 29* und *31.*

Was die Beobachtungen des letztgenannten Naturforschers anlangt, so habe ich mich zwar von der Existenz der Zerkarien bei der *Paludina vivipara* selbst überzeugt, stimme aber keineswegs mit dessen Angaben über das Vorkommen in den einzelnen Organen: Herz, Leber, Niere, Hoden etc. überein, weil ich stets nur ein und dieselbe Art im Dünndarme und Uterus niemals aber in den genannten Organen fand. Es ist mir auch höchst unwahrscheinlich, dass diese Thierchen in jenen von Bär angegebenen Organen vorkommen sollten. Ein einziges Mal habe ich an der Herzkammer zwei harte, helle Bläschen, *Taf. I. fig. 12 a* und *b x*, gefunden, ähnlich denen, welche Bär als fünfte Form beschreibt und worin *Cercaria ephemera* Nitzsch leben soll; allein die von mir abgebildeten besassen keinen Inhalt, und scheinen mir nur Bildungen krankhaften Ursprunges zu sein. — Die von mir sehr häufig, sowohl beim Manne, als auch beim Weibe der *Paludina vivipara*, und zwar in dem Dünndarme vorgefundene Zerkarien-Art *Taf. II. fig. 30 a*, ist der *Cercaria furcata* Ntz. in sofern ähnlich, dass sie in eben solchen aufgetriebenen Schleimcylindern, *Taf. II. fig. 29 a*, lebt, welche theils durch knotige Stränge (*b*), theils aber auch durch blosse Einschnürungen (*c*) getrennt sind, und oft eine solche Länge besitzen, dass sie den ganzen Darmkanal ausfüllen. Die Zerkarien (*Fig. 30 a*) sind von gelblicher Farbe, und befinden sich, etwa 8—10, in den Anschwellungen der *Fig. 29 a.* Sie sind cylindrisch, an dem hinteren Ende aufgerollt, an dem vorderen aber mit einer Saugfläche und röhrenförmigen Oeffnung versehen.

Im Uterus eines 24 Stunden vorher abgestorbenen Weibes der *Paludina vivipara*, fand ich eine bedeutende Anhäufung von den beschriebenen Zerkarienschläuchen, womit der vordere Theil des Uterus angefüllt war. Die darin eingeschlossenen Zerkarien zeigten eine von der vorigen abweichende Form, *Taf. II. fig. 30 b;* sie bilden nämlich ein längliches Oval, welches vorn breiter wird, wo sich eine kleine Mundöffnung befindet, hinten in eine Spitze ausgeht, und lassen ausserdem noch innere Organe, vielleicht Magen (?), erkennen.

Diese bei der *Paludina* häufig vorkommende Zerkarien-Art möchte ich, weil sie von denen, welche Bär und Nitzsch beobachteten, abweicht, *Cercaria Paludinae*, und zwar jene cylinderförmige Form (*Fig. 30 a*) *Cercaria Paludinae cylindrica*, die längliche (*b*) *Cercaria Paludinae oblonga* nennen.

Erklärung der Abbildungen.

(Die Vergrösserungs-Angaben im Durchmesser nach Plössl.)

Tafel I.

Figur 1. Gehäuse, von mittlerer Grösse.

Fig 2. Deckel des Gehäuses.

a. *nucleus.*

Fig. 3. Das weibliche Thier aus dem Gehäuse genommen; mit geschlossenem Mantel. (Vergrössert).

a. Kopf.
b. Fühler.
c. Augen.
d. Hautlappen.
e. Fuss.
f. Sohle.
g. Deckel.
h. Mantel.
h'. Mantelrand.
i. Branchien.
k. Niere.
l. Herz.
m. Magen.
n. Dickdarm.
n'. Dünndarm.
o. Leber.
p. Uterus.

Fig. 4. Das männliche Thier. Mantel auf der rechten Seite aufgeschnitten und links zur Seite gelegt. (Vergrössert).

a – o. wie *Fig. 3.*
p. Ruthe.
p'. Hautfalte derselben.
q. *Vas deferens.*
r. Vorderer Hoden- } Theil.
r'. Hinterer Hoden- } Theil.
s. Nervenstrang.
s'. Ganglion desselben.
t. Speiseröhre.
u. *Aorta.*
v. Vorkammer des Herzens.
w. *Vena pulmonalis.*
w'. *Vena cava.*
x. Nierenkanal.
x'. Ende desselben.
y. After.
z. Einschnitt an dem rechten Fühler.

Fig. 5. Das weibliche Thier. Mantel längs der linken Seite des Dünndarmes (*Fig. 3*) aufgeschnitten und nach beiden Seiten zurückgelegt. (Vergrössert).

a — p. wie *Fig. 3.*
q. *Ovarium.*
q'. *Tuba Fallopii.*
r. Papille des Uterus.
s — y. wie *Fig. 4.*
z. Hautfalte [1]).

Fig. 6. Fuss von der hinteren Seite. (Vergrössert).

a. Angehefteter Mantelrand.
b. Fuss.
c. Deckel.

Fig. 7. Kalksdrüsenschläuche. (110malige Vergrösser.)

a. Aeussere Hülle.
b. Kalkkörperchen.

Fig. 8. Muskelmasse des Fusses mit den Räumen *a.* (230 m. V.)

Fig. 9. Flimmerorgane. (420 m. V.)

a. Zellen.
b und *b'.* Zellenkerne.
c. Flimmerhaare.
A. Flimmerorgane von oben.

Fig. 10. Blutkörperchen. (420 m. V.)

Fig. 11. Herz. (Vergrössert.)

a. Herzkammer.
b. Vorkammer.
c. Verbindungskanal beider.
d. *Aorta.*
e. Mündung der *Vena pulmonalis.*

Fig. 12. Herz mit den zwei eigenthümlichen, an der Herzkammer sitzenden Bläschen *xx.* (Vergrössert).

a. von der Seite.
b. von vorn.

Fig. 13. Cirkulations-System. (Vergrössert).

a. Herzkammer.
b. Vorkammer.
c. *Aorta.*
d. Kürzerer Zweig d. Aorta nach d. Magen.
e. Längerer Stamm.
e'. *e''.* *e'''.* Verzweigungen des letzteren.
g. Niere.
h. *Vena pulmonalis.*
h'. *Vena cava.*
i. Branchien.
m. *Vas deferens.*
n. Ruthe.
o. Hoden.

Fig. 14. Kiemenblätter. (110 m. V.)

a. Seilförmige Einfassung.
b. Gitterförmiges Zellgewebe.

Fig. 15. Fühlernerv. (420 m. V.)

a. Nervenkügelchen.

---

1) von Cuvier als *Sipho* bezeichnet. A. a. O. *Fig. 3 d.*

Fig. 16. Nervenkügelchen aus dem Gehirnganglion. (420 m. V.)

a. Zellenkern.
b. Ernährungsgefässe.

Fig. 17. Kopf; die äussere Haut desselben der Länge nach geöffnet und nach beiden Seiten zurückgelegt (Vergrössert).

a. Aeussere Haut.
b. Kopf.
c. Schleimdrüsen.
d. *Oesophagus.*
e. Muskelbündel.
f. Nervenstrang.
f'. Verzweigung desselben.
g. Sehnerv (*Nerv. opticus*).
h. Fühlernerv (*N. antennicus*).
i. Zungennerv (*N. hypoglossus*).
k. Eingeweide — Nervenstrang.
l. Ausführungsgänge der Schleimdrüsen.

Fig. 18. Schleimdrüsen nach der Linie x y der vorigen Figur getrennt und zu beiden Seiten zurückgelegt. (Stark vergrössert).

a — l. wie *Fig. 17.*
m. Fühler.
n. Haupt-Ausführungsgänge d. Schleimdrüs.
n'. Der rechte von diesen durchgeschnitten.
o. Oberes Gehirnganglion (*Ganglion cerebrale*).
o'. Verbindungsstrang mit den Schleimdrüsen.
p. Commissur beider Ganglien.

Fig. 19. Commissur *p* der vorigen Figur durchgeschnitten, das rechte Ganglion *o* zur Seite gelegt, das linke ganz herausgenommen. (Vergrössert).

a — l. wie *Fig. 17.*
m. Oberes Ganglienpaar (*G. cerebrale*).
n. Mittleres Ganglienpaar (*G abdominale*)
n'. Commissur beider.
o. Ursprung des Nerven *f* der *Fig. 17.*
p. Muskel.
p', *p''* und *p'''*. Verzweigung desselben.

Fig. 20. Die inneren Kopftheile *b*, Muskeln *p*, sowie *Oesophagus d* der vorigen Figur entfernt.

a. Obere, zu beid. Seiten gelegte Kopfhaut.
b. Mundöffnung.
c. Untere Kopfhaut.
d. Nerven für diese.
e. Commissur des unteren Ganglienspaares (*G extremitale*).
f. Unteres Ganglienpaar (*Ganglion extremitale.*)
g. Verbindung dieses Ganglions mit dem *Ganglion abdominale.*
h. Ursprung der Fussnerven (*Nerv. pediaeus*).
i und *p.* Zungenmuskeln.
k — o. wie *Fig. 19.*

Fig. 21. Kopf von unten (unter dem Halse abgeschnitten). (Vergrössert).

a. Kopfhaut mit den gelben Flecken.
b. Fühler.
c. Augen.
d. Mund.
e. Nervenstränge für die untere Kopfhaut.
f. Fussganglion (*G. extremitale*).
g. Fussnerv (*N. pediaeus*).
h. Gehörorgan.
i. Zunge.

Fig. 22. Senkrechter Durchschnitt des Augapfels. (230 m. V.)

a. Sclerotica.
b. Cornea.
c. Choroidea mit der *Retina*.
d. Augenkammer.
e. Pupille.
f. Corpus ciliare.
g. Linse.
h. Glaskörper.
i. Sehnerv (*N. opticus*).

Fig. 23. Pigmentzellen der *Choroidea*. (420 m. V.)

a. Zellenkerne.

Fig. 24. Gehörorgan. (110 m. V.)

a. Aeussere Hülle.
b. Otolithen.
c. Gehörnerv (*N. acusticus*).

Fig 25. Otolithen. (420 m. V.)

a. Normale Form.
b. Durch Druck entstandene Formen.

Fig. 26. Längendurchschnitt durch Kopf und Fuss. (Stark vergrössert).

a. Bläulicher Fuss.
b. Deckel.
c. Speiseröhre.
d. Schleimdrüsen.
e. Muskelbündel.
f. Ganglion cerebrale.
g. „ *abdominale.*
h. „ *extremitale.*
i. Nerv für die untere Kopfhaut.
k. Commissur des Ganglions *g* mit dem Ganglion *h*.
l. Körpermasse.
m. Fussnerv (*N. pediaeus.*)
n. Gehörorgan.
o. Gehörnerv (*N. acusticus*).
o'. Verbindungszweig des Gehörorgans mit dem *Ganglion extremitale.*
o''. Feine Nerven nach der Körpermasse.
p. Aeussere Kopfhaut.
q. Lippen.
r. Mundhöhle.
s. Innere Mundhaut.
s'. Muskulöse Anschwellung dieser Haut mit dem Hornkiefer.
t. Speicheldrüsen.
u. Vorderes Ende der Zunge.
u'. Mittlerer Theil der Zunge.
u''. Hinderes Ende der Zunge.
v. Falte der oberen Wandung des *Oesophagus.*
v'. Anheftungsstelle d. unt. Wandung d. *Oesophagus.*

Fig. 27. Hornkiefer. (Ein Stück 420 m. V.)

a. Schneide.
b. Schüppchen.

Fig. 28. Drüschen unterhalb des vorderen Zungentheiles. (Ein Stück 230 m. V.)

Fig. 29. Horizontaler Durchschnitt durch den Kopf. (Vergrössert).

a. Schleimdrüsen.
b. Speiseröhre.
c. Gehirnganglion.
d. Fühler.
e. Fühlernerv.
f. Sehnerv.
g. Augapfel.
h. Mund.
i. Speicheldrüsen.
k. Umhüllende Membran derselben.
l. Mittlerer Zungentheil.
p — s'. wie *Fig. 26.*

Fig. 30. Vorderer Zungentheil (auf *l* der vorigen Figur sitzend).

Fig. 31. Zunge. (110 m. V.)

a. Mittlere, *b.* Seitliche, *c.* Aeussere } Plattenreihe.

d. Muldenförmig gebogene, hornige Anhängsel.

e. Mittlerer Theil der Zunge.

f. Hinteres Ende der Zunge.

Fig. 32. Platten der mittleren Reihe. (230 m. V.)

a. Mittlerer Zahn.

b. Seitenzähnchen.

Fig. 33 und *34.* Platten der übrigen Reihen. (230 m. V.)

Fig. 35. Speicheldrüsen mit Zunge (von unten gesehen). (Vergrössert).

a. Aeussere Zungenmuskeln.

b. Verzweigung derselben.

c. Kleinere, innere Zungenmuskeln.

d. Anheftungsstelle der grösseren Zungenbänder an die Drüsen.

e. Körpermasse.

f. Anheftungsstelle der kleineren Zungenmuskeln an dem hinteren unteren Ende der Zunge.

g. Zungennerv mit seinen Aesten.

h. Speicheldrüsen.

i. Vorderes Ende der Zunge.

k. Hinteres Ende der Zunge.

Fig. 36. Querschnitt durch den Hinterkopf. (Vergrössert).

a. Die längeren Zungenmuskeln.

b. Hinteres Ende der Zunge.

c. Kürzere Zungenmuskeln.

d. Anheftungsstelle derselben an d. Zunge.

e. Körpermasse.

f. Umhüllende muskulöse Membran d. Speicheldrüs.

h. Speicheldrüsen.

i. *Oesophagus.*

k. Aeussere Haut.

l. Schleimdrüsen.

Fig. 37. Querschnitt durch den Vorderkopf. (Vergrössert).

a. Vorderes Ende der Zunge.

b. *Oesophagus.*

c. Aeussere Haut.

d. Speicheldrüsen.

e. Umhüllende Membran derselben.

f. Höhlung, worin dieselben liegen.

Tafel II.

Figur 1. Speicheldrüsen mit Zunge und Speiseröhre; letztere nach vorn zurückgelegt, um deren Anheftung an den Speicheldrüsen zu sehen. (Vergrössert).

a. Speicheldrüsen.

b. Ende der Zunge.

c. Speiseröhre.

d. Anheftung derselben.

Fig. 2. Das männliche Thier, mit geschlossenem Mantel, von unten. (Vergrössert).

a. Leber.

b. Hinterer, *c.* Vorderer } Hodentheil.

d. Verbindungskanal beider.

e. Magen.

f. Speiseröhre.

f'. Eintritt derselben in das Leberparenchym.

g. *Vas deferens.*

h. Niere.
i. Herz.
k. *Aorta.*
l. Branchien.
m. Gekrümmtes Ende der Ruthe.
n. Mantelrand.
o. Mantel.
p. Fuss.
q. Deckel.

Fig. 3. Leber mit Hoden von der Columella aus gesehen. (Vergrössert.)
a — e. wie *Fig. 2.*
f. Ausführungsgang des Lebersecretes.

Fig. 4. Das hinterste Ende des männlichen Thieres; von innen gesehen. (Vergrössert).
a — f. wie *Fig. 2.*
a' — a''. Geöffnete Stelle des Leberparenchyms, um den Verlauf der Speiseröhre zu sehen.

Fig. 5. Das hinterste Ende des männlichen Thieres; von aussen gesehen. (Vergrössert).
a. Magen.
b. Dickdarm.
b' und *b''.* Umbiegungen desselben.
c. Dünndarm.
d. Leber.
e. Gewölbter Rücken des vorderen Hodentheiles.

Fig. 6. Magen auseinandergebreitet. (Vergrössert).
a. Die an den Hoden, oder dem *Ovarium* anliegende Fläche.
b. Dickdarm.
c. Dünndarm.
d. Speiseröhre.
xx'. Seitliche Lappen.
y. Hinterer Lappen.
y'. Vorderer Lappen.

Fig. 7. Drüse aus dem Dickdarm. (230 m. V.)

Fig. 8. Leberzellen. (420 m. V.)
a. Zellenkern.

Fig. 9. Niere. (Vergrössert).
a. von Aussen.
b. Von Innen, mit der Spitze *x.*
c. Von der Seite, mit der Spitze *x.*

Fig. 10. Nierenzellen. (420 m. V.)
a. Körnchen von harnsaurem Ammoniak.

Fig. 11. Schleimdrüse. (210 m. V.)

Fig. 12. Männliche Geschlechtsorgane im Zusammenhang. (Vergrössert).
a. Vorderes Ende der Ruthe.
b. Hinteres Ende der Ruthe.
c. Kegelförmige Spitze desselben.
d. *Vas deferens.*
e. Vorderer Hoden.
f. Verbindungskanal beider Hodentheile.
g. Hinterer Hodentheil, mit der Spitze *g'.*

Fig. 13. Querdurchschnitt der Ruthe nach der Linie *x, y* der vorigen Figur. (Stark vergrössert).
a. Muskelgewebe der Ruthe.
b. Flüssigkeit in der Höhle der Ruthe, mit den rothen Körperchen *b'.*

Fig. 14. Uterus mit Leber, von der rechten Seite. (Vergrössert).

a. Leber.
a'. Eintritt der Speiseröhre in dieselbe.
b. Magen.
c. Dickdarm.
d. Speiseröhre.
e. Uterus, mit der Papille *e'*.
f. Ausführungsgang d. Ovariums *(Tuba Fallopii)*.
g. Gegend der *Bursa seminis*.
h. Gelber Kanal.
h' und *h''*. Verzweigungen desselben.

Fig. 15. Uterus mit Leber, von der linken Seite. (Vergrössert).

a — c. wie *Figur 14*.
d. Dünndarm.
e. Uterus.
e'. Papille desselben.
f. *Tuba Fallopii.*

Fig. 16. Eier aus der *Bursa seminis*. (420 m. V.)

a. *Chorion.*

Fig. 17. Eier aus dem *Ovarium*. (420 m. V.)

a. *Chorion.*
b. Dottermasse.
c. Keimbläschen.

Fig. 18. Spermatozoen (haarförmige). (420 m. V.)

a. Ohne Oehsen.
b. Mit Oehsen.

Fig. 19. Spermatozoen (wurmförmige). (420 m. V.)

a. Ohne Fäden.
b. Mit Fäden (*b'*).
c und *d.* Dieselbe mit einer Anschwellung.
e. Ohne Fäden und mit zwei Anschwellungen (*e'*).
f. Ohne Fäden und mit einer Anschwellung.
g. Aufgerollt.

Fig. 20. Die übrige Saamenmasse. (420 m. V.)

a, b u. *d.* Entwickelungszellen der Spermatozoen.
c. Gelbe Moleküle.

Fig. 21. Längendurchschnitt durch die Papille des Uterus. (Stark vergrössert).

a. *Vagina.*
b. Bündelförmige Längsfasern.

Fig. 22. Querdurchschnitt der Papille. (Stark vergrössert).

a. *Vagina.*
b. Bündelförmige Längsfasern.
c. Kreisförmige Muskelfasern.

Fig 23. *Ovarium*, von der rechten, der dem Uterus anliegenden, Seite. (Vergrössert).

a. *Ovarium.*
b. *Tuba Fallopii.*
c. Gelber Kanal von der Spitze d. Leber kommend.
c'' und *c'''*. Verzweigungen desselben.

Fig 24. *Ovarium* von der linken Seite. (Vergrössert).

a. *Ovarium.*
b. *Tuba Fallopii.*

Fig. 25. Inhalt aus dem gelben Kanale *c* der *Figur 23*. (420 m. V.)

a. Farblose Bläschen mit den Kernen *a'*.
b. Gelbe Moleküle.

Fig. 26. *Figur 14* der Länge nach geöffnet.
- *a* — *a''*. Blasenförmige Räume.
- *b*. *Bursa seminis.*
- *b'*. Mündung der *Tuba Fallopii.*
- *c*. *Receptaculum seminis.*
- *d*. Kreisförmige Falten.

Fig. 27. Leber, aufgerollt. (Vergrössert).
- *a*. Farbloses Ende derselben.
- *b*. Gelber Kanal.
- *b'*. Dessen Zweig nach der *Tuba Fallopii.*
- *b''*. Dessen Zweig nach der *Bursa seminis.*
- *c*. Ausführungsgang der Leber.
- *d* — *f*. wie *Figur 14.*

Fig. 28. Das weibliche Thier, mit geschlossenem Mantel, von unten. (Vergrössert).
- *a*. Leber.
- *b*. Speiseröhre.
- *c*. Magen.
- *d*. Uterus.
- *e*. *Tuba Fallopii.*
- *f*. *Bursa seminis.*
- *g*. Gelber Kanal.
- *h*. Herz.
- *h'*. Aorta.
- *i*. Niere.
- *k*. Branchien.
- *l*. Mantel.
- *m*. Mantelrand.
- *n*. Fuss.
- *o*. Deckel.

Fig. 29. Cerkarienschlauch aus dem Darmkanal. (230 m. V.)
- *a*. Anschwellungen, worin die Cerkarien leben.
- *b*. Fadenförmige Verbindung.
- *c*. Einschnürungen.

Fig. 30. Cerkarien. (420 m. V.)
- *a*. *Cercaria paludina cylindrica mihi.*
- *b*. *Cercaria paludina oblonga mihi.*

Fig. 31. Gehäuse eines ausgebildeten Embryo. (Natürliche Grösse.)
- *a*. Gehäuse.
- *b*. Deckel.

Fig. 32. Eihülle. (110 m. V.)
- *a*. Ernährungsfaden.
- *b*. *Chorion.*

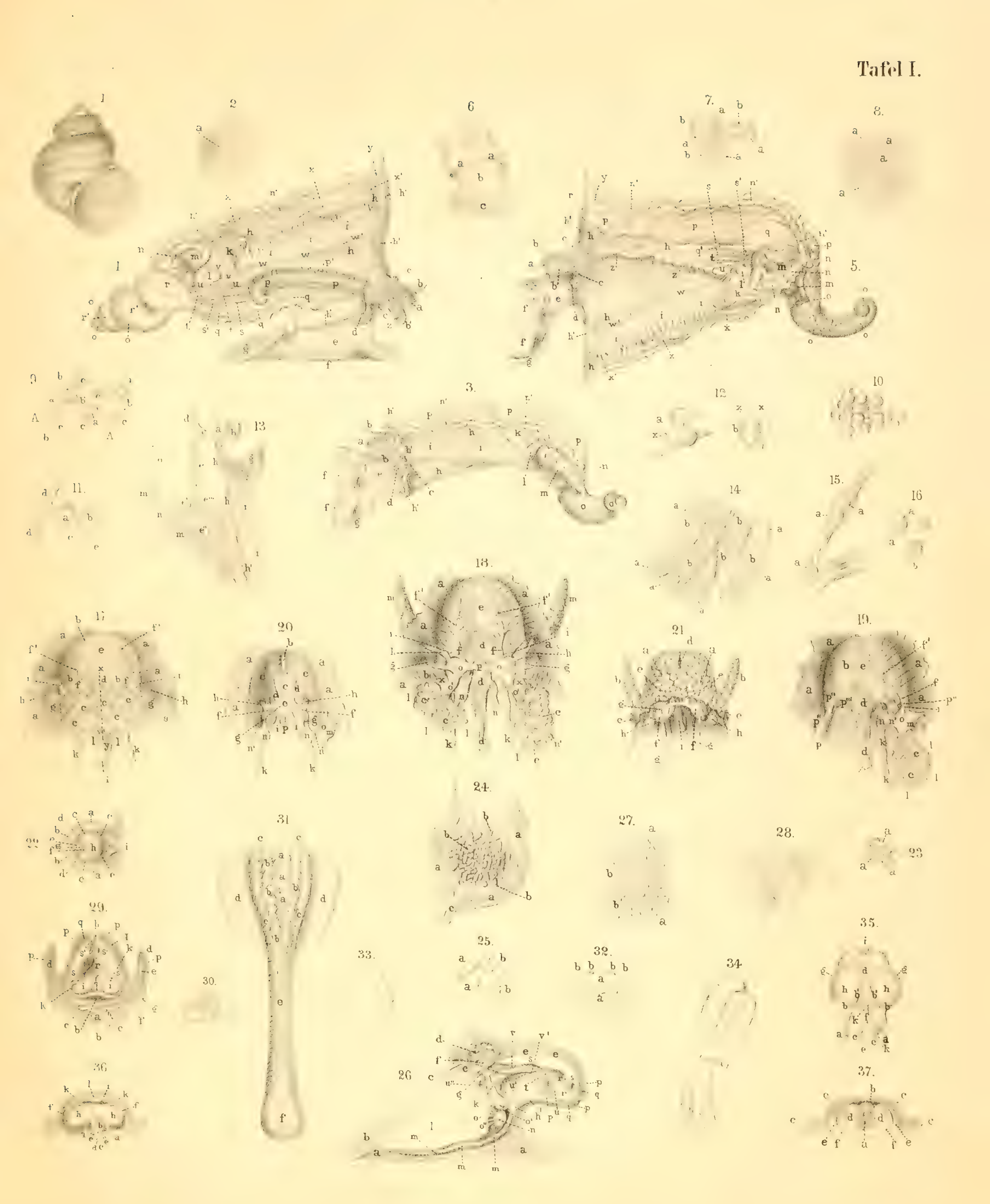
Fig. 33. Gewinde eines unentwickelten Embryonal-Gehäuses. (230 m. V.)

Fig. 34 bis *39* Entwickelungsstufen der Embryonen.

Fig. 40. Gewöhnliche Lage zweier ausgebildeten Embryonen im Uterus.

Druckfehler.

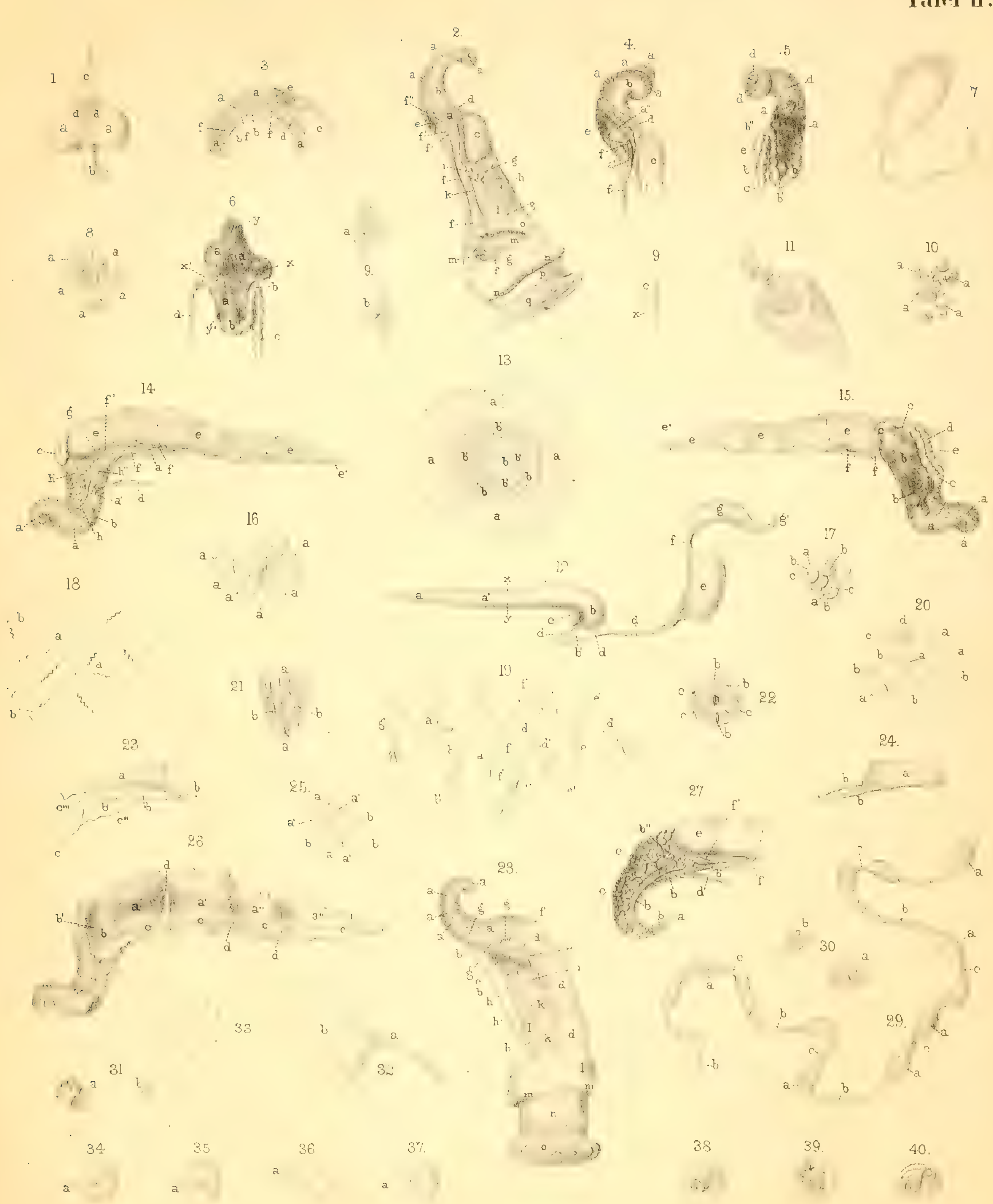
Seite 9, Zeile 3 v. u. statt Schleim lies Schleime.
„ 11 „ 4 v. o. statt einem lies einer.
„ 15 „ 15 v. o. statt Kapillarien lies Capillarien.
„ 15 „ 8 v. u. st. Canäle lies Kanäle.
„ 15 „ 3 v. u. st. Foriep lies Froriep.
„ 16 „ 8 v. o. st. Canälchen lies Kanälchen.
„ 21 „ 1, 2, 3 u. 5 v. u. st. Foriep lies Froriep.
„ 22 „ 5 v. u. st. Foriep lies Froriep.
„ 24 „ 2 v. u. st. Gaumenhöhle lies Mundhöhle.
„ 25 „ 3 v. o. st. cc. lies dd.
„ 25 „ 3 v. o. st. , hinter cc. setze ;
„ 26 „ 8 v. o. streiche hinter 30 den Buchstaben a.
„ 32 „ 9 v. u. st. a und d setze a, b. und d.
„ 34 „ 14 v. u. hinter Räume setze a–a''.
„ 34 „ 6 v. u. statt 26 b. lies 26 c.
„ 35 „ 11 v. u. streiche hinter Gegend den Buchstaben c'.
„ 35 „ 9 v. u. statt e''' lies c'''.
„ 35 „ 3 v. u. st. 1 lies 3.
„ 35 „ 2 v. u. st. 2 lies 4.
„ 37 „ 16 v. u. st. Embronen lies Embryonen.
„ 39 Fig. 4 nach a–o einzuschalten: b' rechter Fühler.
„ 41 „ 18 fehlt x. Nervenstrang.
„ 42 „ 28 statt Drüschen lies Drüsenkörperchen.
„ 43 „ 35 statt Zungenbänder lies Zungenmuskeln.
„ 43 „ 35 fehlt b' längerer Strang.
„ 44 „ 12 statt c setze b'.
„ 44 „ 12 fehlt c. muskulöse Membran.
„ 45 „ 14 fehlt f'. Der nach der *Bursa seminis* in die Höhe steigende Theil der *Tuba Fallopii.*
„ 45 „ 19 statt dieselbe lies dieselben.
„ 45 „ 19 bei c. fehlt hinter Anschwellung d'.
„ 45 „ 19 bei f. fehlt hinter Anschwellung f'.
„ 46 „ 27 statt d–f lies d–f'.
„ 46 „ 29 u. 30 statt Cerkarien lies Zerkarien.
„ 46 „ 34–36 fehlt a. Ernährungsgefäss.



Oscar Speÿer ad nat. del.

Lithographie u. Druck bei Th. Fischer in Cassel

Tafel II.



Oscar Speyer ad nat. del.

Lithographie u Druck bei Th. Fischer in Cassel.



